

Estado do Paraná

Secretaria Especial da
Ciencia, Tecnologia e
Desenvolvimento Econômico

PROGRAMA

**LEVANTAMENTO DAS
POTENCIALIDADES
MINERAIS DOS
MUNICÍPIOS**

**SANTO ANTONIO DA PLATINA
JACAREZINHO
RIBEIRÃO CLARO**

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

1989



LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICÍPIOS DE SANTO ANTÔNIO DA PLATINA, JACAREZINHO E RIBEIRÃO CLARO - PR

Curitiba
1989

553 (816.215)
m 664

MINEROPAR. Minerais do Paraná S/A. Gerência
de Fomento e Economia Mineral.

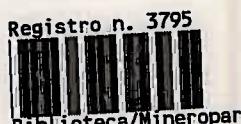
M 664 Levantamento das potencialidade minerais
dos municípios: Santo Antônio da Platina, Ja-
carezinho e Ribeirão Claro. Curitiba, 1989.
79 p.

1. Geologia econômica - Paraná. 2. Poten-
cialidades minerais - Norte Pioneiro (PR). I.
Título.

CDU: 553 (816.21S)

PERMITIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL, DESDE QUE CITADA A
FONTE.

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA
MINERAIS DO PARANÁ /SA - MINEROPAR
RUA CONSTANTINO MAROCHI, 800
TELEFONE (041) 252-7844
CEP 80.030 - CURITIBA - PR



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

ÁLVARO DIAS

Governador

**SECRETÁRIO ESPECIAL DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

PAULO ROBERTO PEREIRA DE SOUZA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

MÁRIO LESSA SOBRINHO

Diretor Presidente em Exercício

MÁRIO LESSA SOBRINHO

Diretor Técnico

UBIRATAN ULISSES TAMANDARÉ BARCELLOS

Diretor Administrativo e Financeiro

**LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICÍPIOS DE
SANTO ANTONIO DA PLATINA, JACAREZINHO E RIBEIRÃO CLARO - PR**

GERÊNCIA DE FOMENTO E ECONOMIA MINERAL

Economista Noé Vieira dos Santos

ELABORAÇÃO

Serviço de Fomento

EXECUÇÃO

Geólogo Antonio Manuel de Almeida Rebelo

COLABORAÇÃO

Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola

Geóloga Cristina Valle Pinto-Coelho

Geóloga Kátia Norma Siedlecki

Alfredo Franco Ayub

APOIO

Prospector João Barbosa da Silva

Estagiário de Geologia Loir Fabian Lorusso

DATILOGRAFIA

Ana Maria Gapiski

DESENHO

Roseneide Ogleari Gonçalves

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	v
APRESENTAÇÃO.....	vii
INTRODUÇÃO.....	01
1 - OBJETIVOS.....	02
2 - JUSTIFICATIVAS.....	02
3 - METODOLOGIA EMPREGADA.....	03
4 - TRABALHOS REALIZADOS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	05
5 - PANORAMA GEOLÓGICO DOS MUNICÍPIOS.....	06
5.1 - Aspectos Geomorfológicos.....	06
5.2 - Aspectos Litoestratigráficos.....	08
5.3 - Aspectos Estruturais.....	14
6 - PANORAMA MINERÁRIO DOS MUNICÍPIOS.....	16
6.1 - Situação Legal - Áreas Requeridas (DNPM).....	16
6.2 - Mercado Produtor e Consumidor.....	22
6.3 - Problemas Específicos.....	25
7 - POTENCIALIDADES MINERAIS DETECTADAS.....	27
7.1 - Argilas para o Fabrico de Produtos Estruturais em Cerâmica Vermelha.....	27
7.2 - Calcário.....	30
7.3 - A Formação Botucatu como Fonte de Areias e Água Potável.....	37
7.3.1 - Areia para Construção Civil.....	41
7.3.2 - Areias Quartzosas.....	42
7.3.3 - Água Potável.....	44
7.4 - Outras Potencialidades.....	46

7.4.1 - Disponibilidade de Rocha Basáltica para a Obtenção de Brita, "Areia Artificial" e Pó para Corretivo de Solos.....	46
7.4.2 - Argilas Montmoriloníticas ou Bentoníticas.	46
7.4.3 - Bauxita.....	47
7.4.4 - Quartzo e Ágata.....	48
8 - OCUPAÇÃO DO SOLO E EROSÃO.....	48
9 - OPORTUNIDADES PARA INVESTIMENTOS.....	49
10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	50
10.1 - Conclusões.....	50
10.2 - Recomendações.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS.....	56

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

- 01 - Mapas de situação dos municípios estudados
- 02 - Cronograma de Execução
- 03 - Mapa de regiões geográficas naturais do Estado do Paraná
- 04 - Os grandes compartimentos geológicos no Estado do Paraná
- 05 - Mapa geológico (parcial) do Estado do Paraná
- 06 - Mapa geológico (parcial) com ocorrências e minas
- 07 - Ocorrência de calcário da base da Formação Rio do Rasto - Bananeira, Ribeirão Claro - PR
- 08 - Ocorrência de calcário da base da Formação Rio do Rasto - Ribeirão Bonito, Santo Antônio da Platina - PR

TABELAS

- 01 - Ocorrências das unidades litoestratigráficas nos municípios estudados
- 02 - Município de Jacarezinho - áreas protocolizadas no DNPM até 31-12-87
- 03 - Município de Santo Antônio da Platina - áreas protocolizadas no DNPM até 31-12-87
- 04 - Município de Ribeirão Claro - áreas protocolizadas no DNPM até 31-12-87
- 05 e 05-A - Mercados produtores de Jacarezinho, Ribeirão Claro e Santo Antônio da Platina
- 06 - Produção mensal de tijolos nos municípios estudados
- 07 - Consumo de areia - São Paulo - 1980
- 08 - Distribuição do consumo de areia entre os produtos cerâmicos, Estado de São Paulo - 1980

APRESENTAÇÃO

Como fruto dos resultados do programa "Potencialidades Minerais dos Municípios", realizado em Guarapuava, cujo relatório com as conclusões e sugestões esgotou-se rapidamente junto ao empresariado da região, a MINEROPAR desenvolveu, sob o mesmo prisma, trabalhos nos municípios de Santo Antônio da Platina, Jacarezinho e Ribeirão Claro.

O documento aqui apresentado engloba as características geológicas de três municípios do denominado Norte Pioneiro, e indica suas potencialidades e sugestões de desenvolvimento de trabalhos em áreas consideradas mais propícias a uma resposta a curto prazo.

O sucesso do programa passa à responsabilidade do poder público dos municípios abrangidos pelos trabalhos, na motivação do empresariado em viabilizar as sugestões apresentadas.

A MINEROPAR, dentro da política de fomento ao setor mineral estimulada pelo Secretário Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico - Paulo Roberto Pereira de Souza, cumpre, desta forma, mais uma etapa do que propôs.

Mário Lessa Sobrinho
Diretor Presidente em Exercício

INTRODUÇÃO

Dando continuidade ao Programa "Potencialidades Minerais dos Municípios", cuja primeira área foi o município de Guarapuava, a Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR, através da Gerência de Fomento e Economia Mineral, executou estudos em três municípios do Norte Pioneiro do Paraná, Santo Antonio da Platina, Jacarezinho e Ribeirão Claro.

O acelerado crescimento econômico baseado na expansão agrícola criou, em determinadas regiões do Paraná, uma demanda de bens minerais muito acima do esperado, obrigando importações que oneram o produto.

Dentro desse contexto, a indústria extractiva mineral, sobretudo o segmento de minerais industriais, é insignificante, não refletindo a pujança econômica nem o potencial mineral da maioria dos municípios paranaenses. A descoberta e utilização de jazidas próximas às comunidades, além de anular os efeitos indesejáveis de longos transportes, criam novas oportunidades de investimento ao empresariado local.

Pretende-se à semelhança do ocorrido em Guarapuava, trazer soluções alternativas aos problemas existentes nos municípios envolvidos e indicação de novos prospectos, criando assim as condições necessárias para a revitalização e ampliação do setor mineral, dentro do contexto econômico dessa estratégica região do nosso Estado.

Portanto, objetiva-se que os municípios com pouca tradição mineira adquiram consciência da importância do setor mineral no seu desenvolvimento, sobretudo devido ao grande efeito multiplicador inerente à utilização e transformação das matérias-primas minerais.

1 - OBJETIVOS

Levantamento e ordenação de informações de caráter geológico dos municípios de Jacarezinho, Santo Antonio da Platina e Ribeirão Claro, que possam se refletir num ultimo aproveitamento econômico dos recursos minerais ocorrentes em suas áreas e subsidiar trabalhos semelhantes em municípios vizinhos.

Trata-se portanto de demonstrar o potencial mineral desses municípios, tendo em vista subsidiar a discussão das formas de implantação de atividades minerárias adicionais ou incrementar aquelas já existentes.

Vale ressaltar contudo, que não se pretende resolver e/ou suprir todas as necessidades inerentes ao setor mineral, mas mostrar os caminhos a serem seguidos pelas comunidades envolvidas, principalmente por seus empresários e políticos.

2 - JUSTIFICATIVAS

Esta forma de apresentação de informações geológicas, em que a unidade espacial é o município, permite repassar às comunidades uma perspectiva sobre os seus recursos minerais sob uma ótica mais imediata e palpável de vez que tratará especificamente sobre o meio físico que as cerca, contribuindo ainda para melhor caracterizar as potencialidades de aproveitamento mineral no Paraná.

Na medida que as informações serão geradas e coligidas para oferecer respostas e alternativas às comunidades diretamente envolvidas, constitui-se em instrumento hábil para integrar o desenvolvimento das atividades de mineração com as necessidades da economia local. Com isto, e dependendo da qualidade do resultado e do potencial local, criam-se as alternativas para que os municípios e seus habitantes assumam iniciativas no sentido do aproveitamento de seus recursos minerais.

Portanto, ao mesmo tempo que se caracterizam as oportunidades alternativas de aproveitamento econômico dos recursos minerais ocorrentes nos territórios municipais, se interrompe o crescimento de expectativa enganosa e irreal em relação a ocorrência de determinados bens minerais.

Num segmento plano, os conhecimentos adquiridos constituir-se-ão num documento primeiro, para instruir as bases do planejamento de uso e ocupação do solo a nível municipal, plantando a semente da utilização de cartas geológicas para o planejamento regional.

A escolha dos municípios citados, no Norte Pioneiro, foi baseada em condicionantes geológicas e sócio-econômicas relativas a esses municípios (Fig. 1).

3 - METODOLOGIA EMPREGADA

A metodologia aplicada enfatizou a ordenação do conhecimento geológico existente e o levantamento de informações adicionais. Visa fornecer aos municípios documentos básicos que contenham um panorama das potencialidades minerais, suportando a busca de substâncias de emprego imediato e indicando as condicionantes geológicas da ocupação do solo.

A rotina seguida para a consecução dos objetivos foi a seguinte:

- contato inicial com as prefeituras visando levantar os principais problemas relacionados ao setor mineral na região;

- aplicação de questionários com objetivo de cadastrar as empresas produtoras e consumidoras de substâncias minerais nos municípios. Ao mesmo tempo delimitar os problemas que essas empresas enfrentam quanto à utilização das matérias-primas minerais;

- levantamento da bibliografia dos municípios;
- estudos em fotografias aéreas, imagens de sátelite e radar;
- integração dos dados geológicos/gormorfológicos;

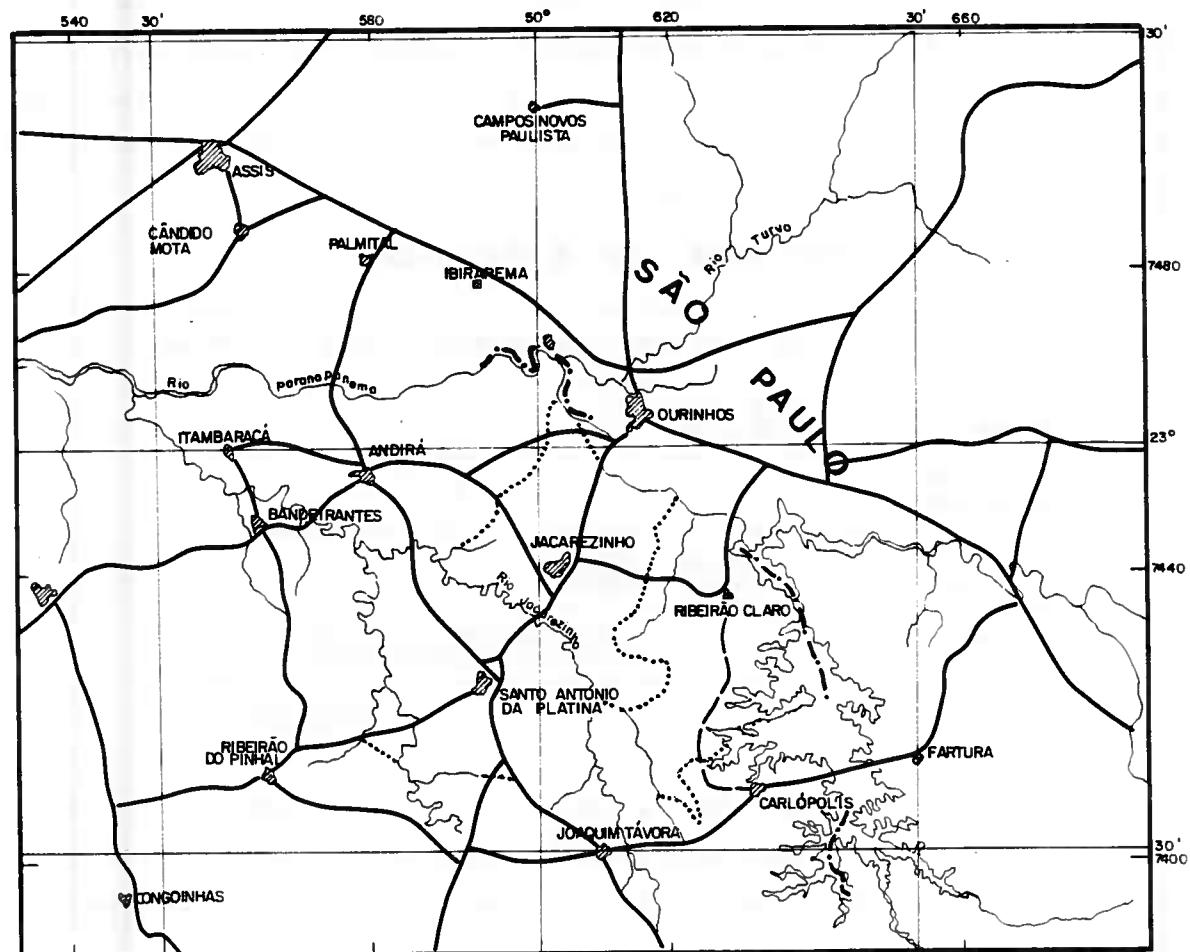
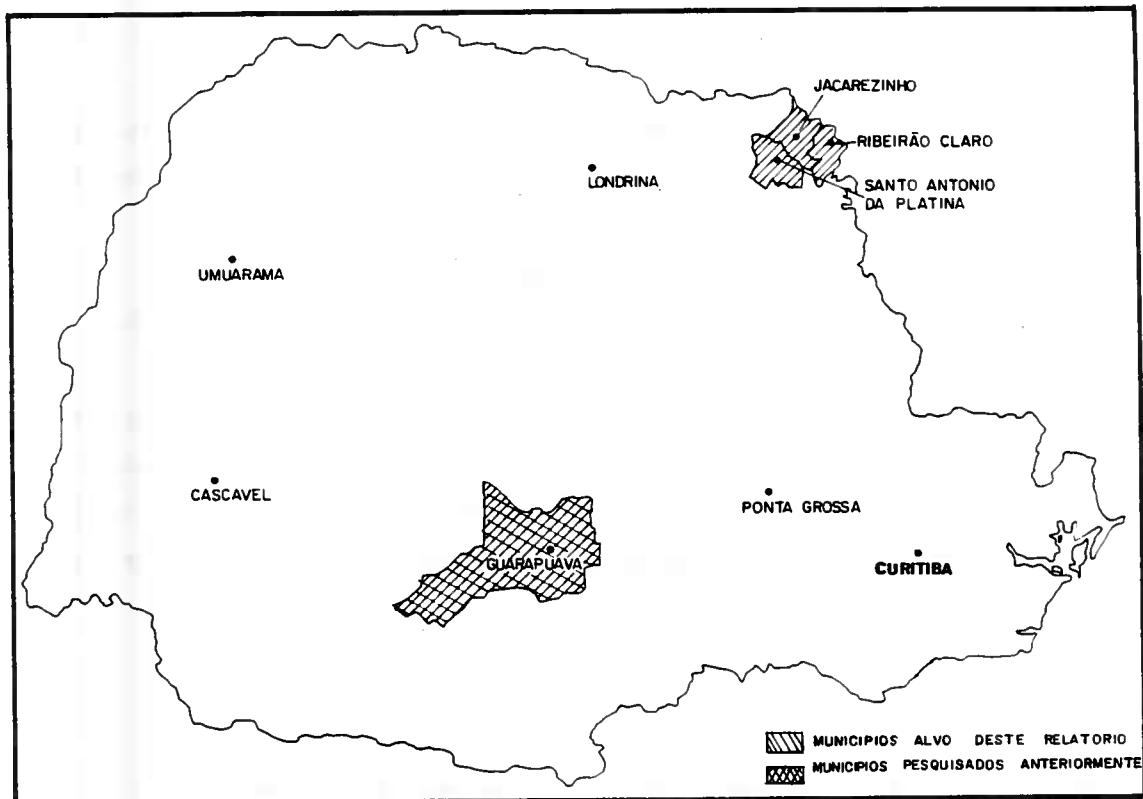


FIGURA 01

- reconhecimento de campo e coleta de amostras;
 - análises químicas das amostras e integração de dados;
 - elaboração de mapas e relatório;
 - apresentação e discussão dos resultados com as prefeituras.

Os trabalhos foram executados a nível de reconhecimento geológico e a sua consolidação se fez em bases cartográficas na escala 1:50.000. Os resultados são apresentados através de documento dirigido aos governos municipais e empresários locais.

4 - TRABALHOS REALIZADOS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Os trabalhos relativos à determinação das potencialidades minerais dos municípios de Santo Antonio da Platina, Jacarezinho e Ribeirão Claro, perfazendo cerca de 1.900 km² de superfície, foram efetuados nos meses de agosto a novembro de 1988 (Fig. 2), por um geólogo e um auxiliar.

FIG. 02 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

MESES	JULHO/88	AGOSTO/88	SETEMBRO/88	OUTUBRO/88	NOVEMBRO/88
ATIVIDADES					
ESTUDOS BIBLIOGRÁFICOS					
FOTOINTERPRETAÇÃO PRELIMINAR					
RECONHECIMENTO DE CAMPO E COLETA DE AMOSTRAS					
ANÁLISE DE LABORATÓRIO E INTEGRAÇÃO DE DADOS					
RELATÓRIO FINAL					

Os contatos iniciais com as prefeituras e a aplicação dos questionários para cadastramento das empresas, tiveram participação e execução por parte do Núcleo Regional da SEIC em Jacarezinho.

Os estudos de gabinete, numa primeira fase, en

volveram levantamentos e estudos bibliográficos, interpretação de imagens aéreas (fotografias, imagens de satélite e radar), cadastramento de ocorrências minerais, verificação de direitos minerários junto ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral e estudo dos mercados produtor e consumidor de bens minerais.

Obteve-se assim, nesta fase, uma idéia global quanto aos principais aspectos geoconômicos dos municípios, bem como foi possível circunscrever seus principais problemas no setor mineral.

O passo seguinte, levantamentos de campo, permitiu checar as idéias iniciais e levantar novos dados que vieram aprimorar, ou modificar, as hipóteses preliminares. Nesta fase percorreu-se 1.040 km de estradas, verificando-se mais de uma centena de afloramentos, tendo sido coletadas 62 amostras das quais 35 foram objeto de determinações analíticas em laboratório.

Foram efetuadas visitas a regiões limítrofes, buscando subsídios para aplicação na área estudada.

Todas as informações obtidas, nas diferentes fases dos trabalhos, foram registradas em bases cartográficas na escala 1:50.000. A interpretação final dessa "matriz de dados", permitiu o encaminhamento de sugestões alternativas a problemas existentes e indicações de novas áreas com potencialidades minerais, cumprindo assim os objetivos iniciais do projeto.

5 - PANORAMA GEOLÓGICO DOS MUNICÍPIOS

5.1 - Aspectos Geomorfológicos

No Estado do Paraná podem ser delineadas comba se em sua configuração topográfica, cinco grandes paisagens naturais; o litoral, a serra do mar, o primeiro planalto ou de Curitiba, o segundo planalto ou de Ponta Grossa e o terceiro planalto ou de Guarapuava (Fig. 3).

A área estudada abrange partes do segundo e terceiro planaltos. As cidades de Santo Antonio da Platina e Jacarezinho situam-se, exatamente, no limite entre os planaltos mencionados. A cidade de Ribeirão Claro está situada no terceiro planalto.

A escarpa que divide o segundo do terceiro planalto está sustentada por bancos de arenitos eólicos da Formação Botucatu e lavas da Formação Serra Geral.

O segundo planalto equivale à região de sedimentos paleozóicos, com destaque para as unidades estratigráficas Teresina e Rio do Rasto, por apresentarem relevo bastante acidentado. É notável ainda, o enxameamento de diques de diabásio da Formação Serra Geral, sobretudo entre Jacarezinho e Ribeirão Claro, pertencentes ao denominado Alinhamento de Fartura. Os diques apresentam relevo muito proeminente, mesmo em áreas de cobertura basáltica, onde ainda podem ser identificados.

De maneira geral o segundo planalto é uma região com predomínio de campos, sem relevos importantes, salvo naquelas regiões descritas.

O terceiro planalto representa a encosta da Serra Geral e está esculpido em sedimentos e lavas de idade mesozóica (entre 230 e 65 milhões de anos).

A parte nordeste do terceiro planalto estende-se entre os rios Tibagi e Itararé. É relativamente baixa e recortada em mesetas e platôs isolados pelos rios das Cinzas, Laranjinha e Congonhas. Entre as partes mais elevadas dos platôs e o rio Paranapanema existe um declive de 850 m.

Os principais rios na área são o Paranapanema e Itararé, limites com o Estado de São Paulo. No município de Ribeirão Claro merecem destaque o ribeirão de nome homônimo e o ribeirão do Poço/Anhumas. Em Jacarezinho, os rios Jacaré/Jacarezinho e os ribeirões Ourinhos/Fartura e Ouro Grande. Já em Santo Antonio da Platina, além do rio das Cinzas, destacam-se os ribeirões Taquaralzinho e do Meio.

O rio Paranapanema entalha seu leito no Arenito Botucatu, entre a foz do rio Itararé até um pouco além de Ourinhos. Abaulamentos tectônicos, derrames de rochas vulcânicas

cas e diques de diabásio, do Alinhamento Fartura, originaram inúmeras corredeiras e cachoeiras, cuja forma e direções são determinadas pelas orientações das feições estruturais mencionadas.

5.2 - Aspectos Litoestratigráficos

As unidades litoestratigráficas que ocorrem nos municípios estudados inserem-se no II e III grandes compartimentos geológicos, dos três em que pode ser dividido o Estado do Paraná (Fig. 4).

As rochas que aí afloram pertencem às formações Serra Alta, Teresina, Rio do Rasto, Botucatu e Serra General. Possuem idades variando desde 250 até 140 milhões de anos, conforme esquematizado na Tabela 1.

As formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto fazem parte do Grupo Passa Dois. São o registro de sedimentação ocorrida em mares calmos e profundos, evoluindo a ambientes continentais fluviais.

A Formação Serra Alta (a mais basal nas áreas estudadas), com cerca de 60 metros de espessura, é composta por folhelhos, siltitos e alguns carbonatos, na forma de concrções nodulares. Foi depositada em águas calmas e profundas de um mar interior. Seu contato inferior com a Formação Iraty é concordante e o superior com a Formação Teresina, é gradacional.

Como pode ser visto na Tabela 1, esta formação ocorre somente no município de Ribeirão Claro. Seus afloramentos estão sob as águas da Represa de Xavantes.

A Formação Teresina, com 120 m de espessura na região, compõe-se de uma seqüência de siltitos argilosos, cinza, caracterizados por laminações "flaser". Apresenta intercalações de leitos calcíferos coquinóides e/ou oolíticos, sobre tudo no topo. As camadas calcárias mostram espessuras inconsistentes, oscilando desde poucos centímetros até 1 a 2 metros ou mais e, usualmente, se apresentam silicificados, em superfície. Existe também a presença ocasional de evaporitos (anidrita). Teria se depositado em ambiente marinho profundo, tran-

Potencialidades Minerais dos Municípios -

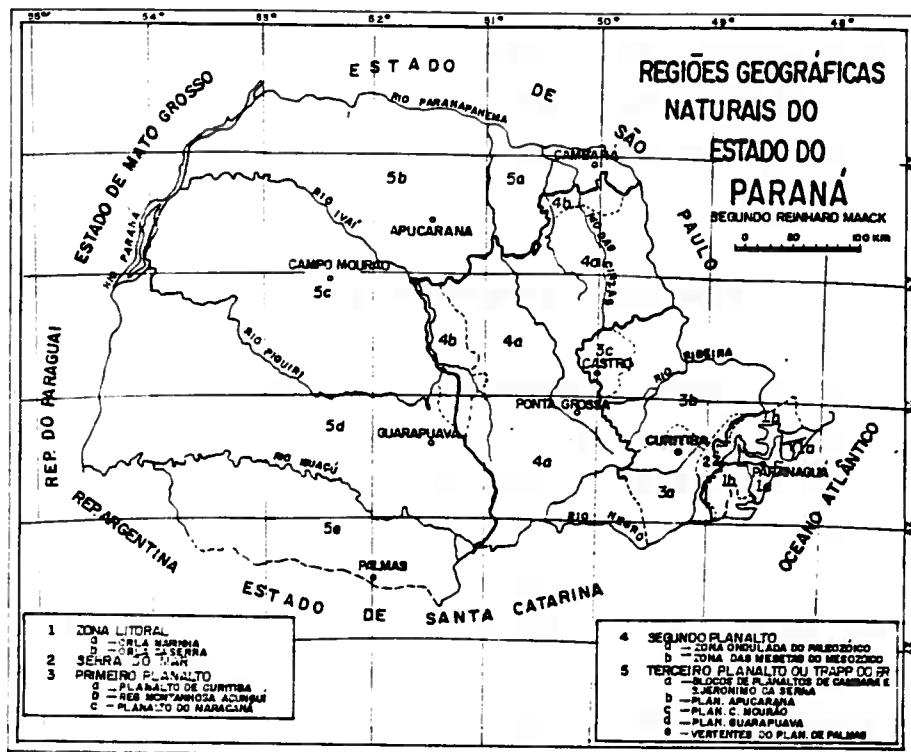


FIGURA - 03

OS GRANDES COMPARTIMENTOS GEOLÓGICOS NO ESTADO DO PARANÁ

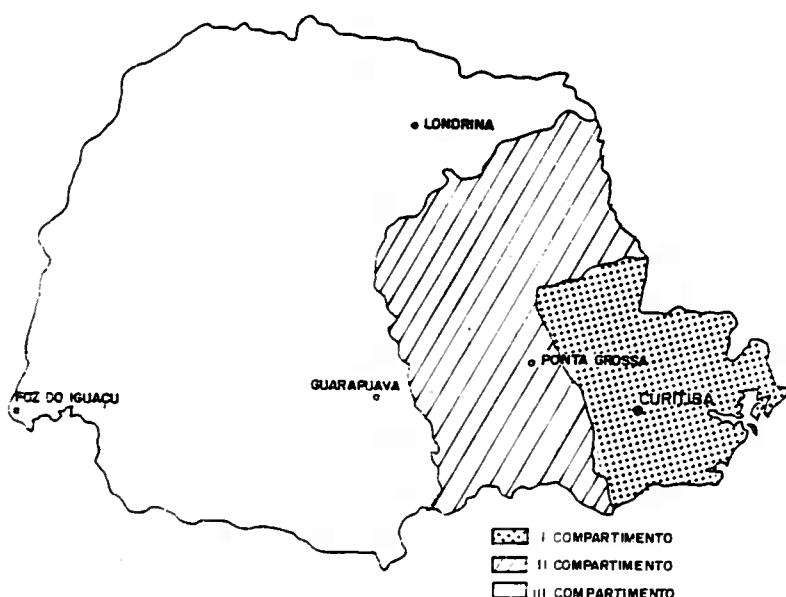


FIGURA - 04



Paisagem típica na zona de influência do Alinhamento Fartura. Meseta sustentada por arenitos silicificados da Formação Botucatu. Notar as incisões devido a exploração desses arenitos.



Espessos solos avermelhados, incoesos, derivados do Arenito Botucatu. Notar os efeitos dos processos erosivos nesses solos.

OCORRÊNCIA DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS

TABELA 1

sicionando para ambientes mais rasos e agitados, dominados por marés.

Os contatos com a Formação Serra Alta, inferior e com a Formação Rio do Rasto, superior, são transicionais.

Esta Formação ocorre, parcialmente, nos municípios de Santo Antonio da Platina e Ribeirão Claro.

A Formação Rio do Rasto possui cerca de 150 m de espessura na região em estudo. É composta, essencialmente, por sedimentos clásticos, de cores variegadas. Siltitos e arenitos finos esverdeados e arroxeados, argilitos e siltitos avermelhados. Localmente desenvolvem-se bancos calcíferos, alguns dos quais oolíticos, com abundantes fragmentos de conchas. As litologias descritas caracterizam sobretudo o Membro Serrinha. O Membro Morro Pelado não ocorre na região. Os siltitos e argilitos apresentam esfoliação esferoidal bem desenvolvida, o que se constitui num critério importante para a sua identificação no campo.

Suas fácies refletem diversos ambientes de deposição, sendo as planícies de marés o ambiente predominante na região do Norte Pioneiro.

Os contatos tanto inferior, com a Formação Terezina, como superior com a Formação Botucatu, são concordantes e gradacionais.

As formações Botucatu e Serra Geral constituem o Grupo São Bento (vide Tabela 1). Próximo à faixa de afloramentos a espessura do conjunto é de 100 a 150 m.

A Formação Botucatu constitui-se por uma seqüência de arenitos finos a médios, brancos, localmente conglomeráticos, quartzosos, grãos foscos e bem arredondados, com estratificação cruzada de grande porte. É o registro de sedimentação em ambiente continental eólico. Na sua parte basal, abaixo da seqüência já descrita, ocorrem arenitos de origem fluvial, correlacionáveis aos da Formação Pirambóia (SP). São arenitos brancos de granulação fina a média, quartzosos, com estratificações cruzadas e intercalações de argilas.

Em superfície, quando alterada, a Formação Botucatu desenvolve espessos solos avermelhados, incoesos, e muito susceptíveis aos processos de erosão.

O contato superior com os basaltos da Formação Serra Geral é discordante.

Recobrindo os arenitos da Formação Botucatu ocorrem as lavas da Formação Serra Geral.

A Formação Serra Geral comprehende uma seqüência de derrames de lavas basálticas, toleíticas, de textura geral afanítica, cinza escuras a negras, amigdaloidais no topo dos derrames, com desenvolvimento de juntas horizontais e verticais. Na parte basal da formação são comuns intercalações de camadas arenosas, relacionadas à Formação Botucatu.

Além das lavas basálticas e intercalações de arenitos, ocorrem também rochas porfiríticas, castanho-claras, de aspecto bandado e de composição intermediária a ácida. Essas rochas foram localizadas na Serra Grande, entre Jacarezinho e Ribeirão Claro.

Cada derrame basáltico compõe-se de três partes bem características; basal, central e superior.

A porção basal é constituída por uma zona de basaltos vítreos, pretos, brilho resinoso e microcristalinos, com disjunção horizontal. A central é composta por basaltos compactos, grosseiros e com diaclasamento vertical. A porção superior congrega uma zona com fina disjunção horizontal, em basaltos microcristalinos, e outra de desgasificação, onde são comuns os basaltos amigdaloidais, estando as amígdalas comumente preenchidas por quartzo, calcita, clorita e grande número de zeólitas. É comum, na porção superior dos derrames, ocorrerem geodos de ágata, ametista e quartzo.

O pacote de derrames basálticos possui de 50 a 200 m na área trabalhada, alcançando espessuras da ordem de 1.000 metros mais para o interior do planalto.

A Formação Serra Geral é resultado de intenso derrame de lavas de fissura, iniciado quando ainda perduravam as condições desérticas da sedimentação Botucatu, e teria se desenvolvido em pelo menos duas fases distintas.

5.3 - Aspectos Estruturais

A partir do Jurássico Superior (160 milhões de anos), a Bacia Sedimentar do Paraná foi afetada por manifestações diastróficas denominadas por Almeida (1981) de Reativação Weldeniana.

A Bacia foi reestruturada por processos tectonomagmáticos, essencialmente anorogênicos, cuja possança demonstra estarem ligados a fenômenos infracrustais de escala continental. Esses eventos foram responsáveis pela reativação de antigas e surgimento de novas estruturas.

Os principais sistemas de fraturas que afetam as rochas na região do Norte Pioneiro, possuem direções N45°W e N45/60°E.

A feição estrutural mais importante na área estudada é o denominado Alinhamento de Fartura, de direção geral N45°W. Está representado, principalmente, por uma notável concentração de diques e "sills" de diabásio pertencentes à Formação Serra Geral, tendo se constituído num dos principais veículos de magmas básicos que alimentaram os derrames basálticos da Bacia do Paraná.

Em associação com esse alinhamento ocorrem inúmeras falhas, fraturas e estruturas dômicas, causando perturbações das camadas sedimentares pré-existentes.

A área mais afetada pelo Alinhamento Fartura está balizada pelas cidades de Ribeirão Claro e Jacarezinho. As estruturas, com ou sem preenchimento de diabásio, prolongam-se para SE, passando por Fartura (SP), atingindo o litoral sul de São Paulo. Para NW, projetam-se sob os derrames basálticos do terceiro planalto, onde, inclusive, ainda podem ser identificadas.

O Alinhamento Fartura, nas áreas que afetou, propiciou a sustentação de formas de relevo (devido à silicificação) de grande valor paisagístico, que se destacam, como testemunhos, em locais já desnudados pela erosão. Apenas para citar alguns exemplos, temos a "Torre de Pedra" no município de Ribeirão Claro e "Pedra Rajada", em Jacarezinho. Outro efeito decorrente da silicificação das rochas, na zona de in-

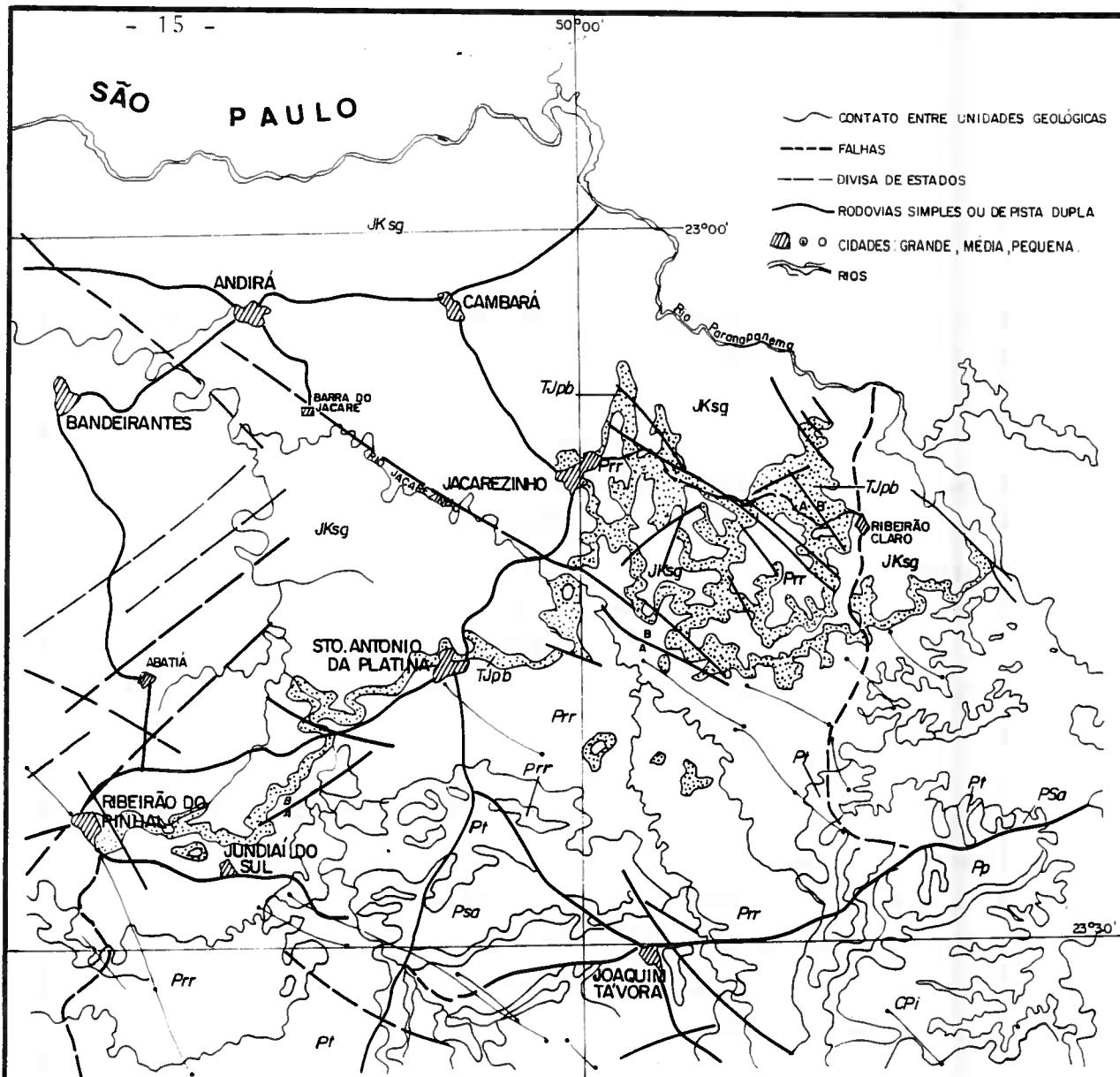


FIGURA 05- MAPA GEOLÓGICO(PARCIAL) DO ESTADO DO PARANÁ - 1: 500.000

ESQUEÇO ESTRATIGRÁFICO								
ERA	CONVENÇÃO	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	ROCHAS	(PRINCIPIAS FÓSSEIS)		
PALEOCENO 5.000 m a 0	LÉPTICO 4.000 m a 0	QUATERNÁRIO			Aluviais			
					Sedimentos marinhos renascentais			
				GUASBURUBA	Argilitos, arcosites, margas, arenas e cincilhos			
		1.8 m a	BAURU	AQUANTINA	Arenitos finos, siltitos marrons			
				SANTO ANASTACIO	Arenitos e lamitos			
	MESOCENO 23.000 m a 0	100 a 65 m a		CAIUA	Arenito arrasado (Theropoda)			
					Diques basálticos e plutões arenosos, fiamólticos e carbonáticos.			
				SERRA GERAL	Carenites e siltos de basaltos e "andesitos"			
		140 a 230 m a	SÃO BENTO	PRANBOIA E BOTUCATU	Arenitos e siltitos com rares conglomerados (Cathartodus e Theropoda)			
				Pb	Intrações gárgicas com diferenciações acúmicas			
MIOCENO 280 a 1.110 m a 0	SULHAR	280 a 1.110 m a	RIO DO RASTO		Siltitos arenitos verdes ou vermelhos e calcarenitos (Endothiodon, Lenzia, Teratopelta, Phyllocteta e Calymene)			
				TEREZINA	Siltos e calcários (Pintoiara neotropical)			
				SERRA ALTA	Lamitos e foltelhos (Mackia, Thaumatocrinus Acanthoceras)			
				IRATI	Argilitos e foltelhos probiotumínicos (Mesacanthus brasiliensis)			
			ITARARE	PIRENEU	Siltitos arenitos (Cardiocaricus e Cadasytus)			
	NÉMO			RIO SONTO	Arenitos, siltitos, foltelhos, calcários e campos de coral (Picopeltaria sp., Sarcophyton brasiliense, Glossopteris e Gangamopteris)			
				RIO DO SUL	Foltelhos e siltitos cimentos, arenitos (Chonetes sp., Longula imitatrix, Worthia sp., Neostrophoceras cataphracta)			
				MAFRA	Arenitos, siltitos e ritmitos (Eionites gondwanus)			
				CAMPÔ DO TEMENTE	Arenitos grossos, siltitos, diamictitas			

fluência do alinhamento, foi o endurecimento dos arenitos da Formação Botucatu, o que torna possível a sua exploração para confeccionar "ladrilhos", meios-fio, paralelepípedos, etc.

6 - PANORAMA MINERÁRIO DOS MUNICÍPIOS

6.1 - Situação Legal - Áreas Requeridas (DNPM)

As atividades do setor mineral são regidas pelo Código de Mineração e Legislação Correlativa, cuja concessão e fiscalização é responsabilidade do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, órgão do Ministério das Minas e Energia.

Os regimes de exploração de substâncias são quatro:

- Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra
- Licenciamento
- Matrícula
- Monopólio

O que nos interessa mais de perto é o licenciamento. Este regime é o adequado para a exploração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil (areia, cascalho, argila vermelha, etc) e calcário dolomítico para corretivo de solos. A propósito, o Decreto Lei nº 95.002 de 05.10.87, publicado no Diário Oficial da União (D.O.U.) de 06.10.87, modificou o Artigo 8º do Regulamento do Código de Mineração. Basaltos, granitos, gnaisses e outras substâncias utilizadas para a produção de brita, saem da Classe II (Regime de Licenciamento), indo para a Classe VII (Regime de Autorização de Pesquisa). Ficam no entanto assegurados os direitos dos registros de Licenciamento em vigor e as renovações previstas anteriormente.

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem de le tiver expressa autorização. Depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica expedida pela autoridade admi-

nistrativa municipal e de efetivação do competente registro no DNPM. A autoridade municipal deve exercer vigilância para assegurar que o aproveitamento de substância mineral só se efete depois de apresentado ao órgão local competente, o título de licenciamento (registro no DNPM com publicação no DOU).

Pelo exposto acima, fica claro o papel das prefeituras no aproveitamento de substâncias minerais, sobretudo pelo regime de licenciamento. Não basta somente a licença das prefeituras, é necessária a ratificação pelo DNPM. Para pesquisar ou explorar substâncias minerais é preciso requerê-las junto ao DNPM, através de profissional habilitado.

Após uma rápida incursão sobre legislação mineral em vigor (a nova Constituição traz mudanças a serem disciplinadas por leis complementares), vamos verificar o que existe, sob esse aspecto, nos três municípios envolvidos com o nosso estudo.

Através das Tabelas 2, 3 e 4, pode-se verificar quais são as áreas requeridas ao DNPM. A localização das mesmas está nos mapas de síntese, de cada município, anexos a este relatório.

Verifica-se que a maioria delas se enquadra no regime de licenciamento. Água mineral e bauxita (minério de alumínio) são substâncias que seguem o regime de Autorização de Pesquisa e posterior Concessão de Lavra.

Por outro lado, as Tabelas 5 e 5/A, elaboradas a partir de cadastramento de campo, nos dão um panorama muito mais abrangente do real dinamismo do setor mineral, em cada município. Como pode ser verificado, pelo confronto dessas tabelas, a maior parte das empresas em atividade não está devidamente legalizada junto ao DNPM. Este caráter, digamos, informal de atuação requer uma ação conjunta das prefeituras e DNPM para sua resolução, inclusive para resguardar os direitos minerais de quem os explora sem a devida autorização.

MUNICÍPIO DE JACAREZINHO

ÁREAS PROTOCOLIZADAS NO DNPM ATÉ 31-12-87

Número	Requerente	Substância	Título	Área (ha)		Último Evento
87/821.779	Tamotsu Fujimori	Areia	-	8,07	Licenc./Req.	Licenc. Aut. em 11/87
79/820.692	Cia. Melhoram. Norte Paraná	Areia/Argila	Licenciamento	23,08	ReL Alv.	Apresentado em 87
80/820.292	Comércio e Extração de Areia Areino Ltda	Areia	Licenciamento	16,31	ReL	Anual Lavra Prot. - SP
82/820.596	Domingo Gimenes	Areia	Licenciamento	14,95	Licenc.	Aut. Publ. em 06/83
82/820.597	Domingo Gimenes	Areia	Licenciamento	10,62	Licenc.	Aut. Publ. em 04/83
81/820.535	Domingo Gimenes	Areia/Turfa	Licenciamento	12,06	Licenc.	Aut. Publ. em 05/82
80/820.558	Extração e Britamento de Pedras Jacaré Ltda	Basalto	Licenciamento	6,05	Licenc.	Aut. Publ. em 06/81

TABELA 2

MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DA PLATINA
ÁREAS PROTOCOLIZADAS ATÉ 31-12-87

- 19 -

Número	Requerente	Substância	Título	Área (ha)	Último Evento
86/820.649	Pedreira Rezende Ltda	Basalto	Licenciamento	3,34	Licenc./Licenc. Aut. Publ. em 10-86
87/821.734	José Carlos Gomes Carvalho	Água Mineral	-	12,25	Req.Pesq./Req.Pesq. Incompleto Prot. em 11/87
86/820.571	Porto de Areia Cinzas Ltda	Areia	Licenciamento	4,63	Licen. Aut. Publ. em 07/87
86/820.562	Com. e Extr. Areia Sra Rita Ltda	Areia	Licenciamento	7,22	Licenc. Aut. Publ. em 10/86
82/820.562	Britacom Ind. e Com. de Pedras Ltda	Basalto	Licenciamento	4,54	Licenc. Aut. Publ. em 08/82

FONTE: CA/GADT

TABELA 3

MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO CLARO

ÁREAS PROTOCOLIZADAS NO DNPM ATÉ 31-12-87

Número	Requerente	Substância	Título	Área (ha)	Último Evento
86/820.272	Rivamar da Silva Vieira	Bauxita	Alv.Pesquisa	1.000	Alv. Pesq. Publ. em 08/87-SP

TABELA 4

MERCADO PRODUTOR - JACAREZINHO

ANIBAL FANTINATTI	ESTRADA HELO PEIXOTO, S/N - MARQUES DOS REIS	ARGILA
BURATTI & CIA LTDA	LOC. OURO GRANDE, S/N-BAIRRO OURO GRANDE	ARGILA
CERAMICA DURIMAR LTDA	LOC. MARQUES DOS REIS, S/N-MARQUES DOS REIS	ARGILA
CERAMICA VALE DO PARANAPANEMA LTDA	LOC. MARQUES DOS REIS, S/N-MARQUES DOS REIS	ARGILA
CIRO BARBOSA	BAIRRO MARQUES DOS REIS	ARGILA
COMERCIO E EXTRACAO DE ARGILA UNIAO LTDA	LOC. MARQUES DOS REIS, S/N	ARGILA
EXTRACAO E BRITAMENTO DE PEDRAS SABARE LTDA	RUA CEL. FIGUEIREDO, 215	BASALTO
IRMAOS LAITER LTDA	ESTR. PR 72-S/N-BAIRRO OURO GRANDE	ARGILA
J. B. DE AVELAR PIRES & CIA LTDA	RUA COSTA JUNIOR, 843 CX. P. 245	ARGILA
JOSE JORGE DA ROSA	CAH. PEDREIRA, S/N-OURO GRANDE	SILTITO
MARCOS ANTONIO BURATTI	ROD. BR 153 KM 1 - MARQUES DOS REIS	ARGILA
MINAS OURO COM. PROD. AGR. E EXTR. ARG. LTDA FAZ. SAO FRANCISCO LTDA, S/N		AREIA
MINAS OURO COM. PROD. AGR. E EXTR. ARG. LTDA FAZ. SAO FRANCISCO LTDA, S/N		ARGILA
PEDREIRA BELA VISTA	RUA COSTA JUNIOR, 787	SILTITO
PEDREIRA TONET LTDA	RUA UM, 15 - VILA ROSA	SILTITO
S. ABDALLA	AV. DR. MARCIANO DE BARROS, 920	ARGILA
THEREZA PANICHI FAGA	AV. DR. MARIANO DE BARROS, 369	ARGILA
TOMOTSU FUJIMORI	RUA COSTA JUNIOR, 787	AREIA
INDUSTRIA E COMERCIO DE LOUCAS DE BARRO	AV. WILLIAN DAVIUS, 128 - MARQUES DOS REIS	ARGILA

MERCADO PRODUTOR - RIBEIRAO CLARO

GILBERTO TAVARES DOS SANTOS	RUA DR. VICENTE MACHADO, S/N	BASALTO
VALDEMIR O. AUGUSTO BRUSTOLIN	RUA. CEL. JOSE BOTELHO, 817	ARENITO
OSCAR BARBOSA - OLARIA	BOA ESPERANCA	ARGILA
CERAMICA RIBEIRAO CLARO	RUA CEL. EMILIO GOMES	ARGILA
OLARIA JR		ARGILA
BRITADOR MUNICIPAL	PREFEITURA	BASALTO
WALMIR DE SOUZA AMARAL	RIBEIRAO CLARO	AREIA
ANA SOGAYA	BAIRRO PRETO	ARENITO

MERCADO PRODUTOR - SANTO ANTONIO DA PLATINA

BRITACOM - IND. E COM. DE PEDRAS LTDA	ROD. BR 153 KM 49	BASALTO
CUSTODIO CALDI	BR 153 KM 42 - AGUA DAS BICAS	ARGILA
CUSTODIO PEREIRA DA SILVA	EST. OFICIAL DE JOAQUIM TAVORA, S/N	ARGILA
ELLENICE S. ARUJO & CIA LTDA	LOC. FAZ. SAO JORGE KM 1 ROD. PR 439	ARGILA
JOAO ALBANO HUNES	BR 153 KM 44 - AGUA DAS BICAS	ARGILA
JOAO BATISTA DE ALMEIDA	ESTRADA PALOTINA S/N - PEDREIRAS	ARGILA
N. A. NUNES & SILVA LTDA	ESTRADA PLATINA S/N - BOI PINTADO	ARGILA
SANTOS TORRES GROSSE	EST. JOAQUIM TAVORA S/N	ARGILA
PEDREIRA REZENDE LTDA	ROD. PR 430 KM 4	BASALTO
PORTO DE AREIA CASA ROCHA	FAZENDA AGUA BRANCA	AREIA
PORTO DE AREIA CINZAS LTDA	PONTE DO RIO CINZAS	AREIA
P C DA SILVA & IRMAO LTDA	ROD. BR 153	ARGILA
INIVALDO MALERBA & CIA LTDA	AV. MUNHOZ DA ROCHA, S/N	ARGILA
OLARIA REIS & CIA LTDA	SITIO SANTOS REIS	ARGILA

6.2 - Mercado Produtor e Consumidor

Nos municípios estudados a produção de substâncias minerais, como já foi abordado, é em grande parte ilegal e resume-se aos insumos básicos utilizados diretamente em construção civil.

Brita, areia e argila (tijolos), são produzidas em menor ou maior escala nos três municípios pesquisados. Telhas e louças de barro são fabricadas exclusivamente em Jacarezinho.

Nos municípios de Ribeirão Claro e Jacarezinho uma atividade, já tradicional, é a exploração de pedreiras em arenitos da Formação Botucatu. Aproveitando a alta resistência mecânica dos arenitos, silicificados na zona de influência do Alinhamento Fartura, e descontinuidades entre os planos de estratificação, esses arenitos são facilmente trabalhados com ferramentas rudimentares. São produzidas "lajotas" para pisos e revestimentos, blocos para a construção de muros, meios-fio, paralelepípedos, palanques para cercas, etc.

Uma outra prática desenvolvida, agora nos municípios de Jacarezinho e Santo Antonio da Platina, é a lavra de siltitos arenosos da porção superior da Formação Rio do Rastro. Nas pedreiras obtém-se, principalmente, blocos para a construção de muros.

De modo geral, a produção de substâncias minerais atende às necessidades básicas locais, gerando, inclusive algum excedente, comercializado em municípios vizinhos e/ou no Estado de São Paulo.

Tabela 5 A - PRODUÇÃO OFICIAL DO SETOR MINERAL - 1987

Município	Areia (m ³)	Argila (t)	Siltito (m ²)	Basalto (m ³)
Jacarezinho	348	30.236	73.099	-
Santo Antonio da Platina	2.404	-	-	473
Ribeirão Cla- ro	987	-	-	-

Fonte: Boletim Estatístico da Produção Mineral - MINEROPAR GFEM - 1987

Do lado consumidor, além daqueles insumos já



Aspecto da exploração do Arenito Botucatu silificado.



Aspecto da exploração de siltitos arenosos do topo da Formação Rio do Rasto.



Produção de brita a partir de basaltos da Formação Serra Geral.



Utilização de "Placas" de Arenito Botucatu silicificado na construção de muros.

mencionados, destaca-se a utilização de calcário na correção de solos ácidos e cal na construção civil.

A vocação agro-pecuária, não só dos municípios estudados, mas de toda a região, aliada a existência de solos ácidos, condiciona uma demanda significativa de calcário, que provém das regiões de Castro-Ponta Grossa (PR) e Taguaí (SP). Tomadas de preço nas fontes produtoras e nos municípios em estudo, revelaram um diferencial de preços da ordem de 100%, devido aos custos de transporte.

O mesmo procedimento pode ser aplicado com relação à cal, produto derivado do calcário, e de larga utilização em construção civil. A cal provém das mesmas regiões acima mencionadas.

Em resumo, excetuando-se o calcário para corretivo de solos e cal, os mercados locais, de produção e consumo, estão próximos do equilíbrio. Contudo, a posição geoeconômica desses municípios, no nosso Estado, sua proximidade com importantes regiões do interior paulista, aliado ao seu potencial mineral, evidenciou a necessidade de se revitalizar e ampliar o seu setor mineral.

6.3 - Problemas Específicos em cada Município

Nos levantamentos iniciais efetuados junto às prefeituras e, posteriormente, complementados pela aplicação de questionários aos empresários, detectou-se os seguintes problemas, numa escala de prioridades em cada município:

Ribeirão Claro

- necessidade de se fabricar cal no município.
(Há décadas passadas fabricou-se cal artesanal);
- dificuldades em se obter paralelepípedos regulares a partir de rocha basáltica;
- necessidade de um melhor aproveitamento das pedreiras em arenito;
- dificuldades em se obter areia para construção civil no município;

- a inexistência de água potável, em grande parte do município;
- a inexistência, na região, de calcário para corretivo de solos;
- necessidade de orientação sobre a parte legal, relativa ao setor mineral.

Santo Antonio da Platina

- a inexistência, na região, de calcário para corretivo de solos;
- dificuldades, em algumas olarias, na utilização de argilas;
- a inexistência de água potável, em grande parte do município;
- dificuldades em alguns portos, no rio das Cinzas, quanto à qualidade da areia extraída;
- necessidade de orientação sobre a parte legal, relativa ao setor mineral.

Jacarezinho

- necessidade de se legalizar as explorações de argilas na localidade de Marques dos Reis;
- necessidade de se caracterizar as argilas existentes no município;
- a possibilidade de aproveitamento econômico das areias da Formação Botucatu;
- ausência, na região, de calcário para corretivo de solos;
- a necessidade de substituição das argilas de Marques dos Reis, por outras menos problemáticas;
- necessidade de orientação sobre a parte legal, relativa ao setor mineral.

Os indicativos para resolução e/ou atenuação desses problemas, levantados em cada município, estão incluídos nos capítulos posteriores.

7 - POTENCIALIDADES MINERAIS DETECTADAS

7.1 - Argilas para o Fabrico de Produtos Estruturais em Cerâmica Vermelha

Os argilo-minerais são formados por meio de alteração hidrotermal ou intempérica, a partir de minerais aluminio-silicáticos, pré-existentes. Os tipos de depósitos podem ser residuais ("in situ") e transportados.

Argilas para cerâmica vermelha em geral queimam em várias tonalidades de vermelho, a temperaturas em torno de 950°C. Prestam-se ao fabrico de um grande número de produtos onde podem ser destacados os tijolos, blocos de vedação, blocos estruturais, lajes de forro, telhas, manilhas, ladrilhos vermelhos, vasos, potes e outros.

Essas argilas tem grande importância econômica e social por estarem associadas à indústria da construção civil.

Nos municípios enfocados a indústria da cerâmica vermelha está representada por dois tipos, bem distintos, de olarias; as micro/pequenas, que ainda se utilizam de máquinas e processos rudimentares, e as médias/grandes, estas geralmente modernas.

No primeiro caso a produção é pequena e, basicamente, de tijolos maciços. Os principais problemas enfrentados por essas empresas decorrem da falta de equipamentos adequados, seja a nível de preparação da massa ou da produção. A consequência mais direta, dessa falta de estrutura, traduz-se num grande percentual de quebra do produto final, que aliado à baixa produção tornam marginal a rentabilidade desses empreendimentos. Essas olarias são de ampla distribuição nos municípios e atendem uma demanda localizada.

O outro tipo de olarias, de médio e grande porte, fabrica tijolos perfurados e, em alguns casos, telhas e tijolos para lage. São servidas de estrutura moderna, tem uma produção relativamente grande e objetivam os mercados regionais, inclusive de outros estados. Situam-se, principalmente, em Marques dos Reis, município de Jacarezinho.

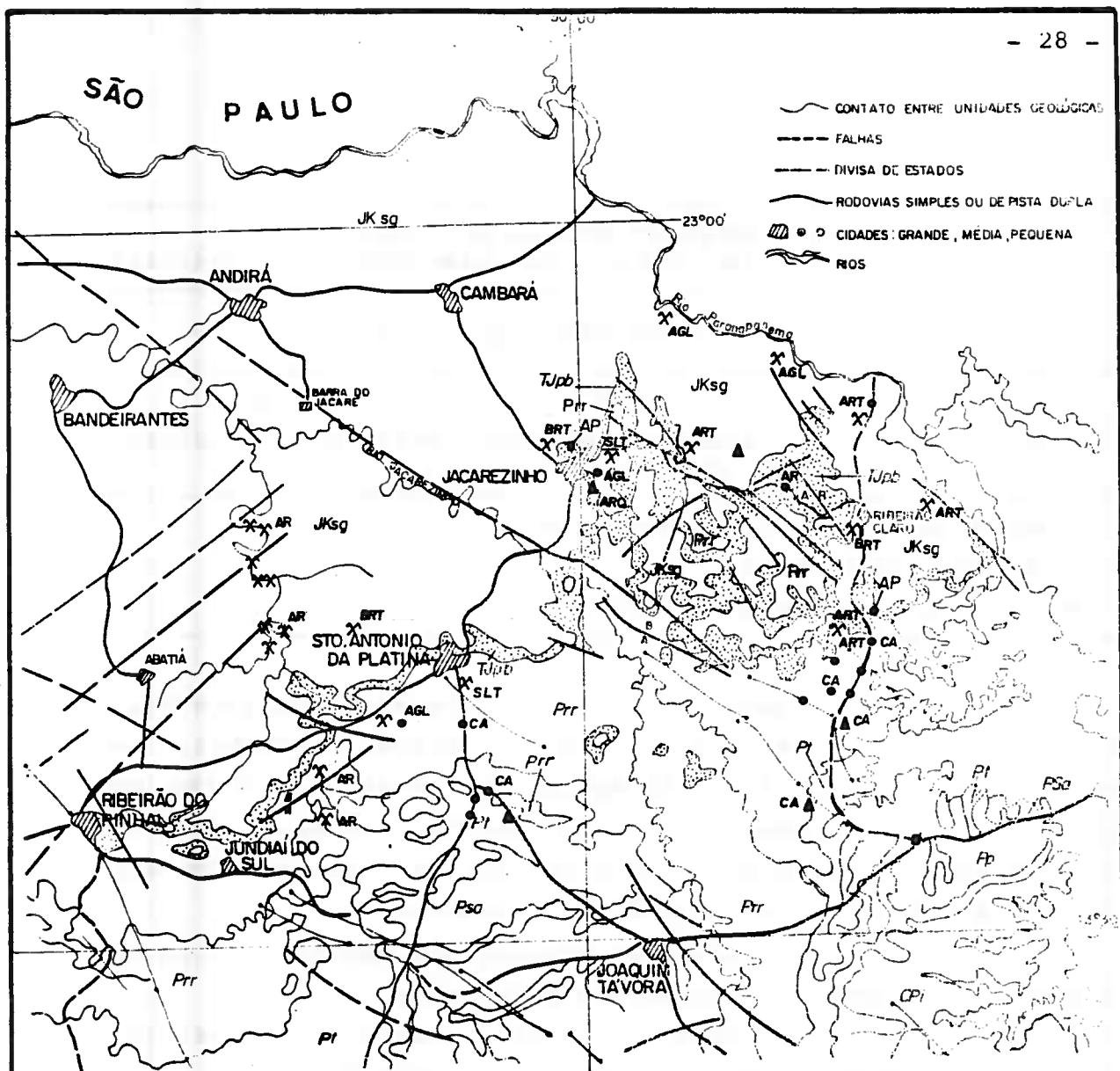


FIGURA 06 - MAPA GEOLÓGICO COM OCORRÊNCIAS MINERAIS

- 1: 500.000

ESQUEÇO ESTRATIGRÁFICO						LEGENDA
ERA	CONVENÇÃO	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO		
MESOZOICO 230 a 65 ma	Ga	QUATERNÁRIO				AFL ORAMENTO
	Qm					OCORRÊNCIAS MINERAIS
	Qg			GUABIRUTUBA		
	Kba	CRETÁCEO	BAURU	ADMANTINA		
	Kbae			SANTO ANASTÁSIO		
	Kbc			CAIÚA		
	Kas	JURÁSICO / TRIASSICO MIO e 230ma	SÃO BENTO	SERRA GERAL		
	JKsg			PRAMBIA E BOTUZU		
	Tjb					
	Pb					
PALEOCENO 57 a 23 ma	Prr	PERMIANO 280 a 230 ma	SILVEIRA	RIO DO RASTO		EXPLORAÇÃO EM ATIVIDADE
	PI			TEREZINA		EXPLORAÇÃO DESATIVADA
	Pso			SERRA ALTA		
	Pi			IRATI		
	Ppi			PALERMO		
	Prb	MÉDIO	ITARARE	FIUBUND		
	Cp			RIO DO SUL		
				MAFRA		
				CAMPÔ DO TEIXEITE		

Tabela 6 - PRODUÇÃO MENSAL DE TIJOLOS
(unidades) (com base nos questionários)

Santo Antonio da Platina *	Jacarezinho **	Ribeirão Claro
250.000	600.000	200.000
1-100% p/o muni- cipio	2-30% p/o municí- pio	3-75% p/o município
* também produz tijolos para laje		
** também produz telha		
***também produz louças de barro		

O parque cerâmico existente em Marques dos Reis é uma continuidade natural daquele, de maiores dimensões, existente em Ourinhos (SP). Em ambos, as fontes supridoras de argilas são as várzeas do rio Paranapanema. Estima-se um movimento diário da ordem de 5.000 t de argilas, retiradas das margens paranaenses e paulistas do referido rio.

A utilização das argilas das várzeas do rio Paranapanema apresenta os seguintes problemas:

1º) Interrupção do fornecimento em épocas chuvosas, que impedem a lavra e o acesso de caminhões.

2º) A presença de seixos no perfil argiloso, que obriga a uma lavra seletiva.

3º) As argilas excessivamente úmidas oneram o transporte e dificultam o seu uso imediato.

4º) Agressão ao meio ambiente. Grandes áreas escavadas transformam-se em lagos e não são recuperadas.

De acordo com informações de empresários locais, jazidas sem os problemas acima mencionados, trariam novo alento ao setor cerâmico local. Argilas transportadas de um raio de 50 km, de Marques dos Reis, não alterariam a atual planilha de custos.

Devido à natureza das formações geológicas existentes na região, as fontes alternativas de argila, capazes de abastecer um parque cerâmico de tais dimensões (Jacarezinho e Ourinhos), sem os problemas anteriormente mencionados, e que possibilitam uma diversificação dos produtos fabricados,

estão preferencialmente do lado paranaense.

Amostras de siltitos e folhelhos da Formação Rio do Rasto (AR-17 a 22, AR-33 a 37 e AR-41 e 42), aflorantes nos municípios alvo deste estudo, revelaram, após testes em laboratório, as características básicas para sua utilização na produção de um leque considerável de elementos em cerâmica vermelha. Diversos estágios de alteração intempérica, desas rochas, produzem matérias-primas com diferentes conteúdos em fundentes e plasticidades. Isto possibilita variações na composição das massas, conforme os produtos desejados.

A condição básica para a exploração desses siltitos e/ou folhelhos, como material cerâmico, é a ausência de intercalações de arenito ou calcário. Devem, ainda, permitir uma extração fácil na lavra e moagem e extrusão adequadas, na indústria.

Um exemplo da utilização desse material, na fabricação de tijolos, pode ser verificado no município de Santo Antonio da Platina (Cerâmica Real).

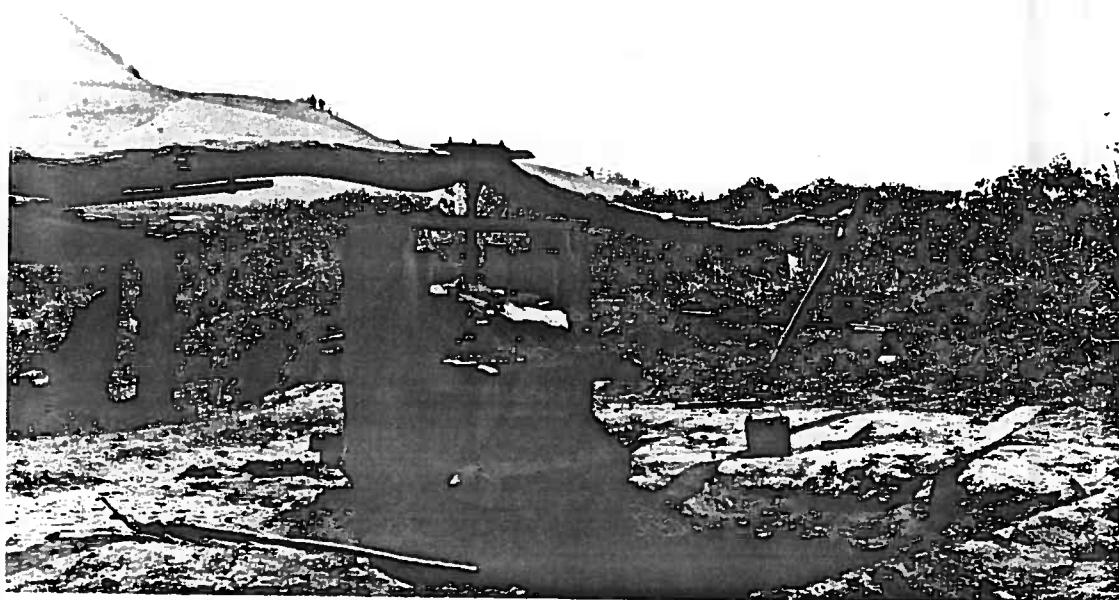
Em resumo, a grande extensão de afloramentos de siltitos e/ou folhelhos, existente nos três municípios, permite antever a substituição, com vantagens, das argilas extraídas das várzeas do rio Paranapanema. Podem subsidiar, também, uma política de atração de novas indústrias do setor da cerâmica vermelha, incluindo-se aí, fábricas de ladrilhos de piso (tipo "grés") e manilhas.

Portanto, o parque cerâmico existente em Jacarezinho - Marques dos Reis (e Ourinhos - SP), pode ser revitalizado, ampliado e diversificado, com base no material cerâmico associado aos siltitos e folhelhos da Formação Rio do Rasto.

7.2 - Calcário

O termo "calcário" define uma variedade de rochas constituídas predominantemente por calcita e/ou dolomita (carbonato de cálcio e carbonato de cálcio e magnésio).

Seu emprego depende das suas características químicas e físicas. É utilizado, principalmente, no fabrico



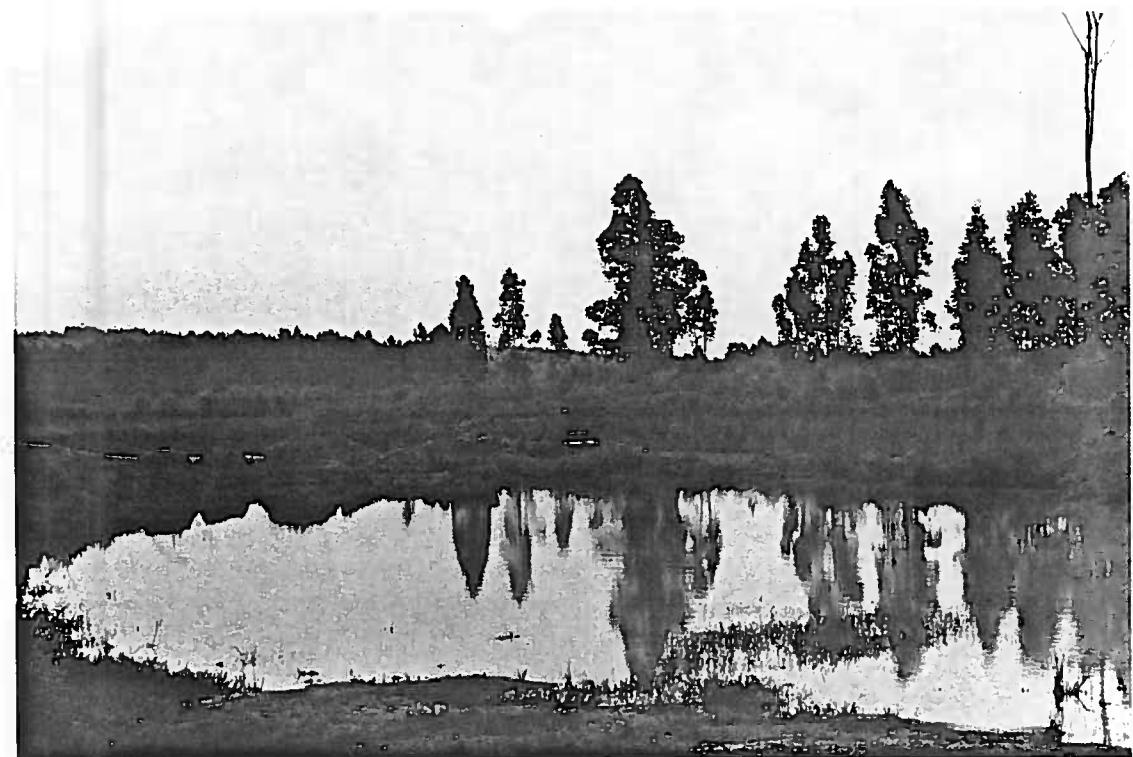
Amassador de uma pequena olaria da região.



Olaria de grande porte - Marques dos Reis, Jacarezinho.



Lavra de argilas na varza do Rio Paranapanema.



Lago formado a partir de lavra abandonada.



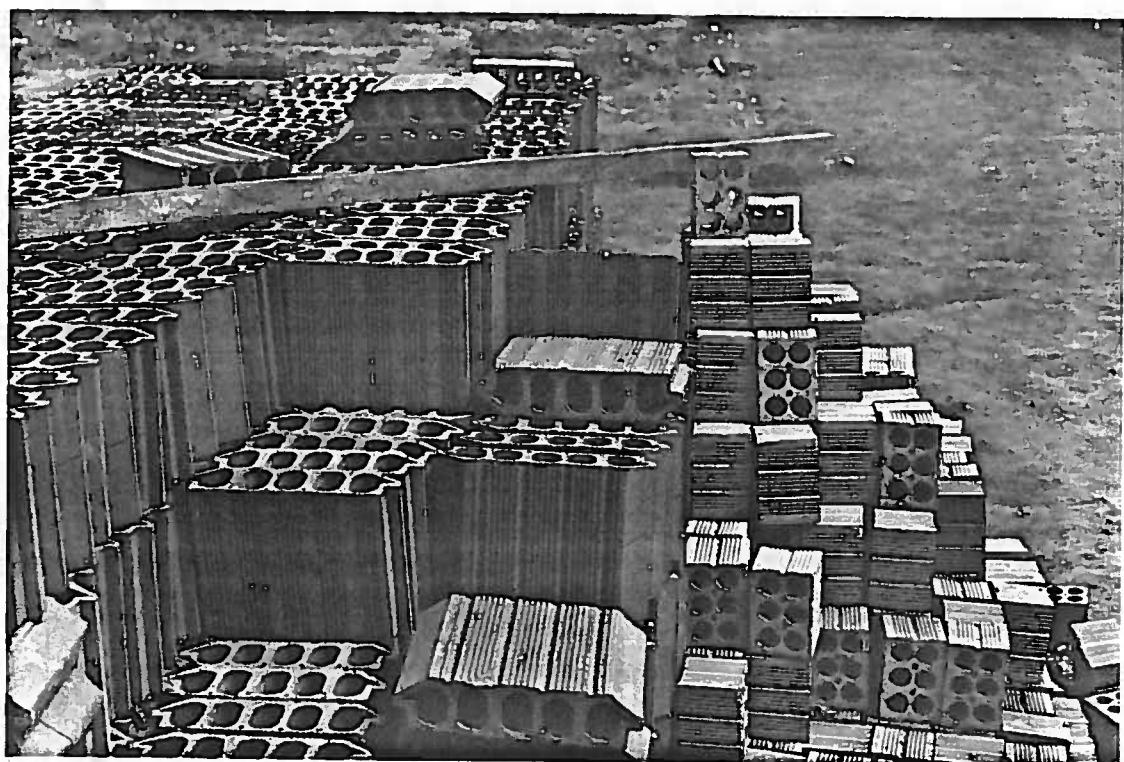
Siltitos argilosos do topo da Formação Rio do Rastro, em afloramento.



Argilas escuras, "in situ", provenientes da alteração de siltitos da Formação Rio do Rastro.



Siltitos do topo da Formação Rio do Rastro utilizados na confecção de tijolos - Santo Antônio da Platina.



Tijolos obtidos a partir do material acima.

de cimento, cal, corretivo de solos e indústria cerâmica.

Em décadas passadas extraiu-se calcário no município de Ribeirão Claro, localidade de Bocaina (Sítio do "De co Baiano"), utilizado na fabricação de cal. As ocorrências com espessuras entre 0,20 e 0,50 m, pertencem à porção média/ superior da Formação Rio do Rasto. A parte aflorante, numa pequena drenagem, foi rapidamente esgotada. O restante possui uma relação estéril/minério extremamente elevada, o que inviabiliza sua exploração comercial. Aliás, parecer semelhante foi emitido anteriormente (1983), por técnicos da MINEROPAR, atendendo solicitação do Senhor Prefeito Municipal.

As pesquisas de campo, efetuadas nos municípios enfocados, culminaram com a descoberta de vários outros bancos de calcário na mesma formação. Dentre todos merecem destaque aqueles situados próximo às localidades de Bananeira e Água da Mula, município de Ribeirão Claro e, no município de Santo Antonio da Platina, na PR-92, próximo ao ribeirão Bonito. Todos estão situados na porção basal da Formação Rio do Rasto (zona de transição com a Formação Teresina), e a distância entre as duas principais ocorrências é de 22 km.

A ocorrência em Bananeira, cota de 640 m, constitui-se de três bancos, individualizados por intercalações silticas, perfazendo uma espessura acumulada de cerca de 3,00 m (Fig. 7). Em Água da Mula, cota 520 m, aflora um banco de 0,80 a 1,00 m de espessura que, provavelmente, equivale ao banco inferior de Bananeira. Em ambos os casos a cobertura de estéril é pequena, da ordem de 1,00 m.

Os afloramentos próximos ao ribeirão Bonito, cota 540 m, em Santo Antonio da Platina, revelam, também, três bancos de calcário, com intercalações silticas e cuja espessura total está entre 2,50 e 3,00 m (Fig. 8).

A não detecção de calcário no município de Jacezinho deve-se a inexistência de afloramentos do pacote estratigráfico, portador dessas litologias, nesse município.

Estudos de laboratório mostraram tratar-se de calcários calcíticos. Três análises efetuadas em amostras de canal (AR-46, 47 e 48), representando bancos distintos, revelaram teores de óxido de cálcio (CaO) entre 36,1 e 42,5% e de

óxido de magnésio (MgO) inferiores a 0,3%. Entretanto, alto conteúdo em sílica (SiO_2) entre 21,3 e 30,9%, dificultam alguns dos seus usos mais comuns.

Por outro lado, descrição de lâmina petrográfica de uma amostra, (AR-48), estimou a seguinte composição:

- carbonatos ± 93%
- quartzo ± 5%
- feldspato potássico ± 2%
- opacos - traços
- mica branca - traços.

Como pode ser visto, os dados petrográficos, ao contrário dos químicos, mostram melhores perspectivas quanto a utilização desses calcários.

A seguir discutiremos algumas das suas principais aplicações, em função das análises disponíveis:

Corretivo de Solos

Seu uso é viável uma vez que a soma dos óxidos de cálcio e magnésio ($CaO + MgO$) alcança os 38% exigidos por legislação específica.

Uso Cerâmico

Pode ser utilizado como formador de fluxo, estabilizador de expansão térmica e depressor do ponto de fusão da massa.

Fabricação de Cal

Neste caso, principalmente, o alto teor em sílica é um fator restritivo, uma vez que deixa um resíduo acen tuado no produto. O teor máximo aceito é em torno de 15%, o que o torna, a princípio inviável.

Fabricação de Cimento

Aqui, da mesma forma, o teor em sílica acima de 15%, torna-se impeditivo. Neste caso pode-se visualizar seu uso em blendagem, uma vez que o teor em magnésio é baixo.

Pedra Ornamental

Amostras de um dos bancos, após serradas e polidas, revelaram imagens de rara beleza, destacando o seu conteúdo em "conchas". Já o alto teor em sílica confere-lhe uma boa resistência mecânica. Estes são fatores importantes quando se pretende a sua utilização em revestimentos, pisos, confecção de pias, etc.

Acreditamos que estudos mais detalhados deverão circunscrever depósitos de composição mais adequada, dentro de limites aceitáveis. É sabido que a "silicificação" dos calcários é comum e mais intensa em superfície, diminuindo com a profundidade, o que possibilitará sua utilização de forma mais ampla, caso se confirme esta perspectiva.

Em resumo, pelos dados disponíveis, são evidenciadas grandes possibilidades quanto à delimitação de "consideráveis" reservas geológicas de calcário. Portanto, deve ser feito um maior detalhamento desse prospecto, o que trará mais luz aos dois mais importantes parâmetros no dimensionamento de jazidas; volume e qualidade.

7.3 - A Formação Botucatu como Fonte de Areias e Água Potável

Areia, num sentido amplo, é um composto de minerais granulares dentre os quais predomina o quartzo. Ocorre como sedimentos atuais (rios) ou antigos, mas também pode ser obtida artificialmente pela moagem de rochas duras, como granitos, gnaisses, basaltos, etc.

As características mais importantes das areias são granulometria, formato dos grãos e composição ou pureza. Tem larga aplicação principalmente em construção civil. Outros

PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS DE CALCÁRIO DA BASE DA FORMAÇÃO RIO DO RASTO

BANANEIRA - RIBEIRÃO CLARO

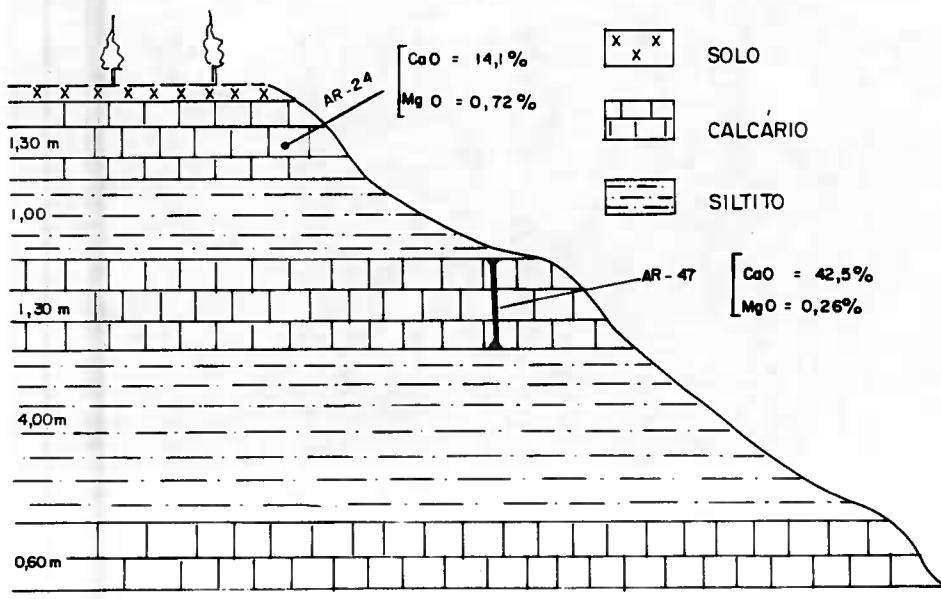


FIGURA - 07

RIBEIRÃO BONITO - SANTO ANTONIO DA PLATINA (ESTRADA PARA JOAQUIM TÁVORA)

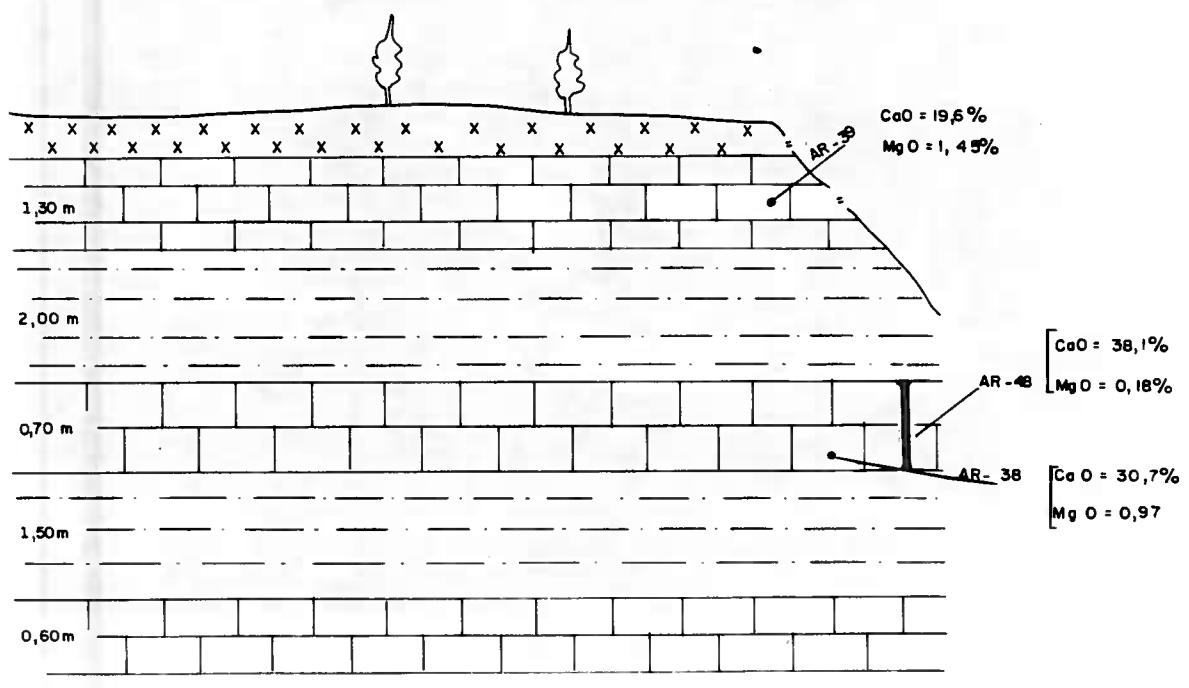
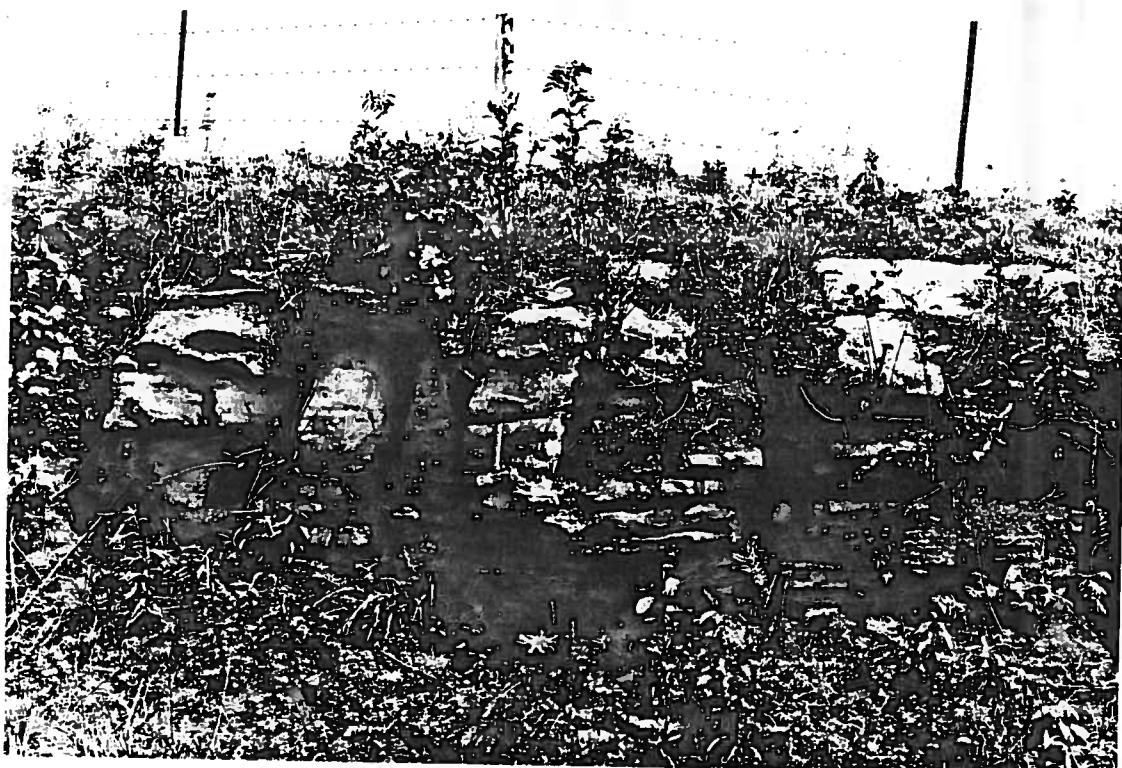
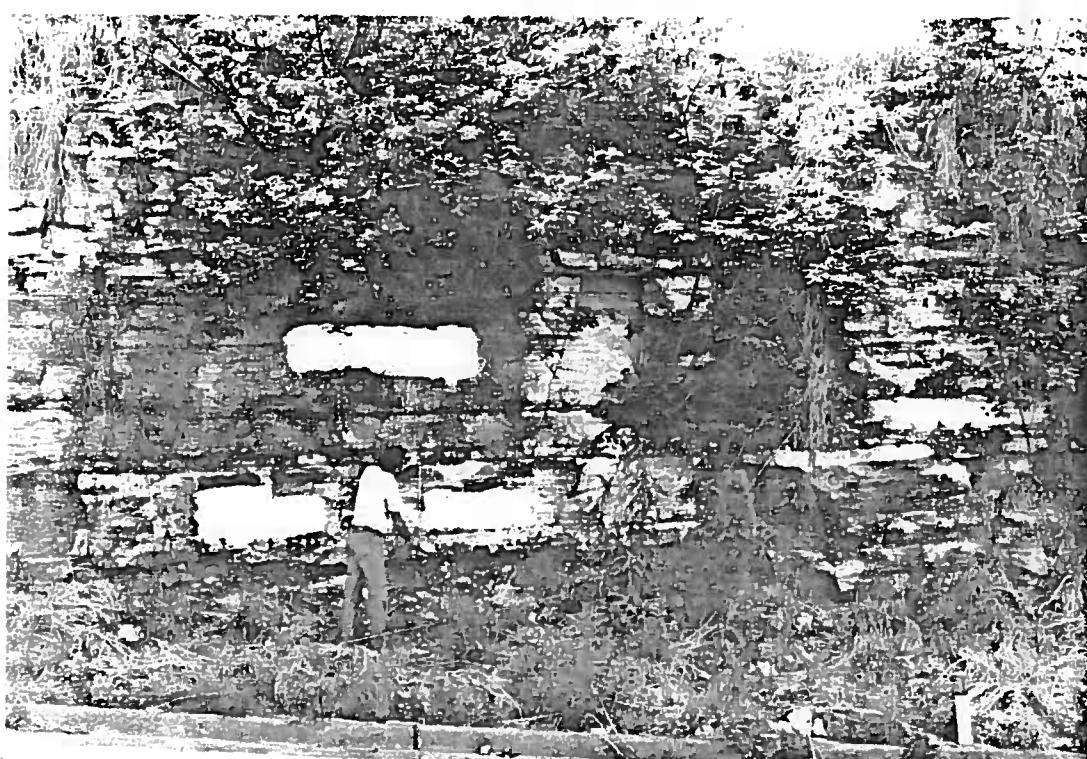


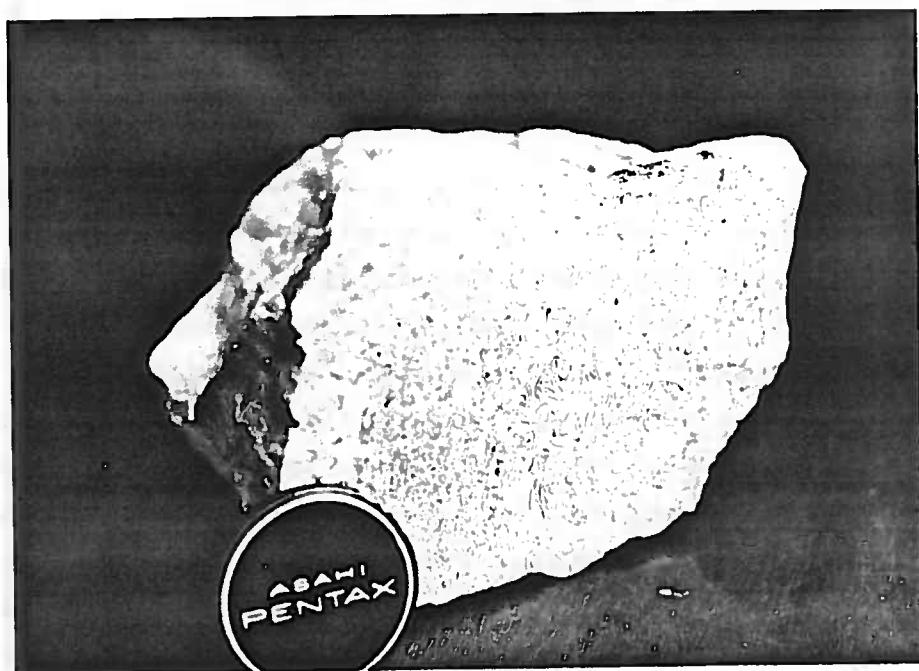
FIGURA - 08



Banco de calcário da base da Formação Rio do Rastro, bairro Bananeira, Ribeirão Claro.



Bancos de calcário da base da Formação Rio do Rastro, estrada para Joaquim Távora, Santo Antônio da Platina.



Calcário da base da Formação Rio do Rastro, após serrado e polido. Santo Antônio da Platina - PR.

segmentos industriais exigem especificações muito rígidas, que dependem das suas utilizações.

A exploração de arenitos silicificados da Formação Botucatu já é uma tradição nos municípios de Ribeirão Claro e Jacarezinho. No entanto essa formação geológica, aflorante nos três municípios estudados, poderá fornecer, também, areias para construção civil e areias quartzosas de diversificado uso industrial. Além disso, constitui-se no principal reservatório de água potável da região.

7.3.1 - Areia para Construção Civil

A produção de areia para construção civil é mais significativa nos municípios de Santo Antônio da Platina e Jacarezinho, que a exploram, respectivamente, através de portos de areia nos rios das Cinzas e Paranapanema. Dentro de uma ótica imediatista, não se detectou problemas quanto ao fornecimento desse bem mineral aos municípios envolvidos.

Deve-se salientar, no entanto, que a nível de Estado do Paraná, o suprimento futuro de areias para construção civil poderá sofrer sérios revezes. De fato, os alagamentos previstos com as construções sucessivas de barragens, nos principais rios, implicará na desativação de grande número de portos de areia. Por exemplo, as regiões norte e noroeste do nosso Estado têm como principal fonte de abastecimento os portos situados no Rio Paraná. Com a construção futura da Represa de Ilha Grande, formar-se-á um lago que se estenderá até a foz do Rio Paranapanema, o que ocasionará a paralisação desses portos. Tal fato proporcionará um desequilíbrio acentuado entre oferta e procura, causando a elevação de preços desse insumo mineral. Alie-se a esse fato os problemas relativos ao meio ambiente, inerentes à exploração dos portos de areia.

Então, desde já, duas alternativas podem ser consideradas, a utilização de areias de formações geológicas antigas e areia artificial, derivada da moagem de basaltos.

No primeiro caso recomenda-se a utilização das areias da Formação Botucatu. Em Tamarana, Município de Lon-

drina, esse expediente já é utilizado há mais de 25 anos. Levantamento efetuado no local mostrou que a produção dessas areias custa cerca de 50% das provenientes dos rios Tibagi e/ou Paraná. Estudos efetuados nos laboratórios do TECPAR confirmam a possibilidade de sua utilização em concretos e argamassas, respeitadas certas limitações. Essas restrições podem ser atenuadas, ou suspensas, desde que sejam submetidas a lavagem e peneiramento.

A outra possibilidade, a moagem de basalto para a granulometria de areia, vem sendo aplicada, com absoluto sucesso pela COPEL na construção de barragens. A economia advinda desta opção é função da oferta das areias tradicionalmente utilizadas e da infra-estrutura das pedreiras existentes. Do ponto de vista técnico, o concreto resultante da utilização da "areia artificial", possui resistência mecânica maior.

Os municípios estudados dispõem, dentro dos seus limites, de grandes áreas de ocorrência das formações Botucatu e Serra Geral, a partir das quais as sugestões apresentadas podem ser viabilizadas.

7.3.2 - Areias Quartzosas

Areias quartzosas, ou de uso industrial, são areias naturalmente selecionadas, com alto teor de sílica (SiO_2). Devem ter cor branca, baixo teor em ferro, alumínio e titânio, contaminantes habituais, e granulometria dentro de determinadas especificações, conforme a utilização prevista.

Os usos principais são na indústria de fundição, vidros, cimento, siderurgia, indústria química, cerâmica, etc. Na indústria cerâmica são responsáveis pelo fornecimento de sílica, que é um dos componentes fundamentais dos principais produtos cerâmicos (tabelas 7 e 8).

Durante as pesquisas de campo, consubstancial das por testes de laboratório (AR-40 e 45), constatou-se que a Formação Botucatu apresenta grande potencial para a delimitação de jazimentos desse bem mineral. Isto deve-se, prin-

cipalmente, a sua gênese, continental eólica, que propiciou grande seleção das areias à época da sua deposição.

Na região estudada, as areias típicas da formação acima citada, arenitos brancos, estão cobertas por espeso manto de solos arenosos, avermelhados, o que dificulta sua localização.

Uma vez extraídas, as areias passam, geralmente por um processo de lavagem e peneiramento, para seleção da granulometria, visando seu enquadramento nas condições exigidas pelo mercado.

Ficam assim evidenciadas grandes possibilidades de se viabilizar jazimentos desse tipo de areia nos três municípios em questão.

CONSUMO DE AREIA - SÃO PAULO - 1980

UTILIZAÇÃO	QUANTIDADE (toneladas)	PARTICIPAÇÃO EM PESO (%)
Fundição	1.150.000	61,0
Vidro	480.000	25,4
Cimento	145.000	7,7
Siderurgia	40.000	2,1
Silicato de sódio	37.250	2,0
Cerâmica	27.525	1,5
Outros produtos químicos	5.111	0,3
Tintas e vernizes	1.350	0,1
Explosivos	144	*
Não ferrosos	60	*
Produtos asfálticos	-	-
TOTAL	1.886.440	100,0

FONTE: PRÓ-MINÉRIO/IPT (TAB. 7)

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE AREIA ENTRE OS PRODUTOS CERÂMICOS
ESTADO DE SÃO PAULO - 1980

PRODUTO	PARTICIPAÇÃO NO CONSUMO (%)
Refratários	75,1
Ladrilhos cerâmicos	6,6
Azulejos	5,8
Louça sanitária	3,8
Louça de mesa	3,2
Pastilhas	2,8
Cerâmica elétrica	2,3
Outros	0,4
TOTAL	100,0

FONTE: PRÓ-MINÉRIO (TAB. 8)

7.3.3 - Água Potável

A Formação Botucatu constitui-se no maior reservatório de água potável da região. Isto deve-se à natureza de suas litologias, arenitos permeáveis, que facilitam a recarga, armazenamento e filtragem da água.

A maioria das fontes de água potável existentes nos três municípios, está situada em terrenos da Formação Botucatu. Tal fato foi ratificado pela análise das amostras AR-43 e 44. Em áreas com pequena espessura de basaltos (Formação Serra Geral), a captação é feita através de poços, que perfuram as capas basálticas até atingir os arenitos da referida formação.

Dentre as demais formações existentes na área, a Formação Serra Geral, quando fraturada, também apresenta bom potencial hídrico. De resto, trata-se de formações de natureza argilosa, impermeáveis, de baixa vazão e, via de regra, fornecem água "salobra". Exceções podem ocorrer quando esses sedimentos estão afetados por falhamentos e/ou intrudidos por diques de diabásio, condições em que podem apresentar fontes de água potável, de vazão considerável.

É de suma importância o conhecimento das condicionantes básicas que regem a distribuição dos aquíferos na



Areias quartzosas, brancas, sob
manto de alteração da Formação
Botucatu.

região, uma vez que o fator água é uma presença obrigatória em qualquer empreendimento que se possa imaginar.

7.4 - Outras Potencialidades

Sob este título estão reunidos dois tipos de potencialidades. Aquelas não viáveis a curto prazo, por dificuldades de mercado e as que são teoricamente possíveis, face ao contexto geológico, mas que não foram efetivamente comprovadas nos trabalhos de campo. Nos dois casos são necessários estudos complementares para sua comprovação e/ou viabilização.

7.4.1 - Disponibilidade de Rocha Basáltica para a Obtenção de Brita "Areia Artificial" e Pó para Corretivo de Solos

Exetuando-se a brita, são apresentadas alternativas ao fornecimento de areia para construção civil e ao calcário como corretivo de solos. No primeiro caso, sugere-se a utilização de "areia artificial" (já abordado) e, no segundo, experimentação com pó basáltico. Estes são produtos que podem ser obtidos nas pedreiras já existentes.

Essas alternativas, como já mencionado, devem ser alvo de maiores estudos em função do mercado existente, que é suprido por insumos tradicionalmente comercializados. Maiores informações quanto à sua viabilização, podem ser encontradas no relatório referente às potencialidades minerais do Município de Guarapuava.

Quanto a matéria-prima para a produção desses insumos, rocha basáltica, a mesma é praticamente inesgotável nos municípios estudados.

7.4.2 - Argilas Montmoriloníticas ou Bentoníticas

Argilas montmoriloníticas podem ser formadas por alteração hidrotermal ou intempérica de uma rocha, pré-existente.

Dentre os mais variados usos industriais, destaca-se a sua utilização como aglomerante de minérios, de areias de moldagem para fundição, em fluidos para perfuração de poços, impermeabilizante em obras de engenharia civil, aglomerante e plastificante em cerâmica, como suspensor de esmaltes e vidrados, etc.

Uma qualidade essencial dessas argilas é a capacidade de reter e trocar cátions e ânions, a fim de compensar deficiências de carga na sua estrutura. As propriedades de uma bentonita estão diretamente relacionadas com a sua capacidade de troca de cátions (CTC) e com a natureza dos cátions trocados.

Várias amostras coletadas no Município de Ribeirão Claro (AR-17, 18, 19 e 29), apresentaram algumas características próprias das argilas montmoriloníticas, constituindo-se em indícios da existência dessas argilas na região. Estudos mais detalhados devem ser efetuados para a possível delimitação de depósitos dessas argilas.

7.4.3 - Bauxita

Bauxita é um minério composto basicamente por hidróxido de alumínio, constituindo-se na principal fonte de alumínio metálico. Encontra aplicações na fabricação de sulfatos, como escorificante em altos fornos, indústria de abrasivos, indústria química, etc.

Na região estudada é possível a formação de depósitos de bauxita, a partir da alteração superficial de basaltos da Formação Serra Geral. No entanto, os trabalhos efetuados não levaram à delimitação de nenhum indício interessante.

Numa visita efetuada a sul de Ipauçú (SP), a 10 km da divisa com Ribeirão Claro, coletou-se amostras de aspecto argilo-terroso, sob o manto de solos, que em testes de laboratório acusaram teores em alumínio compatíveis com bauxita.

Deve ser aqui ressaltado que os lados paranaense e paulista são dois blocos estruturais diferentes, cujo

limite é o Alinhamento Fartura. Fator este, talvez, condicionante das ocorrências.

A comprovação da potencialidade em bauxita nessa região, portanto, requer estudos mais específicos, onde o fator estrutural deve ser considerado.

7.4.4 - Quartzo e Ágata

Detectaram-se fracos indícios desses minerais na região. A baixa qualidade aliado à pequena dimensão e descontinuidade das ocorrências desaconselham o seu detalhamento.

Na Serra Grande, entre Ribeirão Claro e Jacarezinho, situa-se um indício representado por pequenos, porém abundantes, geodos de ágata (tipo "umbu") e de quartzo.

Este indício, posicionado na porção basal da Formação Serra Geral, apresenta grande valor científico por estar muito clara sua associação com fenômenos estruturais e de hidrotermalismo, que teriam afetado a referida formação.

8 - OCUPAÇÃO DO SOLO E EROSÃO

Os processos intempéricos de alteração transformaram espessos pacotes de arenitos da Formação Botucatu em solos. De fato, em superfície, a faixa de ocorrência dessa formação caracteriza-se por solos avermelhados, permeáveis, incoesos e, portanto, muito susceptíveis à erosão.

Fora da área de influência do Alinhamento Fartura, onde não existe silicificação e, sobretudo, em posições topográficas elevadas, acima do lençol freático, os solos decorrentes da decomposição da formação supra citada, são facilmente erodíveis.

Nos municípios estudados os principais focos de erosão estão entalhados nesses solos. As cidades de Santo Antônio da Platina e Jacarezinho, em grande parte, estão assentadas sobre esse tipo de solos.

Um acontecimento com consequências graves às

comunidades da região, por não terem sido obedecidos critérios geológicos, foi o deslizamento de um trecho da PR-431, que liga Jacarezinho a Ribeirão Claro. Esta estrada, em sua quase totalidade, foi construída sobre os solos inconsolidados da Formação Botucatu.

Acreditamos estarem claras as condicionantes geológicas que controlam os processos erosivos existentes na região. Estudos mais específicos, inclusive a nível de contenção, devem contar com a intervenção do órgão especializado do Estado do Paraná, a SUCEAM, da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Desde já, recomenda-se evitar, em futuros planejamentos de ocupação urbana e/ou agrícola, os terrenos dessa formação.

9 - OPORTUNIDADES PARA INVESTIMENTO

As potencialidades minerais detectadas podem ser divididas em duas classes. As que devido à sua simplicidade geológica, permitem antever, com grande grau de confiabilidade, sua futura viabilização econômica. Neste caso estão incluídos os seguintes itens:

- argilas para o fabrico de produtos estruturais em cerâmica vermelha;
- água potável subterrânea (e/ou água mineral);
- calcário, basalto e arenito utilizados como pedra ornamental;
- areias da Formação Botucatu para construção civil e para outros usos industriais (areias quartzosas).

A outra classe de potencialidades, de geologia mais complexa, requer trabalhos mais aprofundados e específicos. São elas:

- calcário para utilização em diversos setores industriais (exceto como pedra ornamental);
- "areia artificial";

- pó de basalto para corretivo de solos;
- argilas montmoriloníticas;
- bauxita.

Em qualquer situação deve ser respeitada e cumprida a legislação estabelecida pelo Código de Mineração e Legislação Correlativa.

As potencialidades minerais que, portanto, podem em menor espaço de tempo gerar empreendimentos econômicos são as citadas no primeiro caso.

Os futuros empreendimentos na região, voltados ao setor mineral, poderão ser financiados pelos bancos de desenvolvimento do Estado; BADEP e BANESTADO.

10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

10.1 - Conclusões

a) O método de execução utilizado neste estudo mostrou-se eficaz, permitindo avaliar o setor mineral dos municípios estudados, diagnosticando os principais problemas, sugerindo alternativas e indicando novas potencialidades.

b) Os problemas enfrentados pelo setor cerâmico local, inerentes à extração e utilização de argilas das várzeas do Rio Paranapanema, podem ser evitados usando-se as argilas associadas aos sedimentos da Formação Rio do Rastro ("Taguás"), existentes nos municípios estudados.

c) Uma vez feita a opção por outras fontes de argila, a degradação ambiental das várzeas do Rio Paranapanema, causada por escavações desordenadas, seria estancada.

d) Os diferentes tipos de argilas ocorrentes nos municípios mencionados, permitem às empresas do setor visualizar a diversificação da sua produção, incluindo-se aí, a fabricação de ladrilhos (tipo "grés") e manilhas.

e) A existência de argilas com maior teor em fundentes que as das várzeas do Rio Paranapanema, possibilitam queimas em temperaturas mais baixas e, consequentemente, economia de energia.

f) As ocorrências de calcário descobertas, após estudos complementares, poderão fornecer matéria-prima para a elaboração de um grande número de produtos, entre os quais corretivo de solos e cal.

g) Existem boas possibilidades de se viabilizar jazidas de areias quartzosas, de larga utilização industrial, em áreas da Formação Botucatu.

h) A água subterrânea contida na Formação Botucatu preenche os requisitos de "água potável" e, como tal, pode ser industrializada.

i) Os principais focos de erosão, na região, estão restritos aos solos da Formação Botucatu, fato que deve ser considerado em futuros planejamentos de expansão urbana e/ou rural.

j) Não se detectou problemas quanto ao suprimento dos insumos básicos ao setor da construção civil. Brita, areia e tijolos são produzidos nos próprios municípios.

k) A confirmação, por estudos mais detalhados, dos diferentes tipos de potencialidades minerais, abordados neste relatório, permitirá aos municípios envolvidos fomentar políticas de atração de indústrias, que se utilizem dessas matérias-primas.

10.2 - Recomendações

a) Ao setor cerâmico sugere-se a utilização das argilas associadas aos sedimentos da Formação Rio do Rasto ("Taguás"), em substituição àquelas extraídas nas várzeas do

Rio Paranapanema. Além de não agregarem os problemas já várias vezes mencionados, possibilitarão a diversificação dos produtos e diminuição no consumo de energia.

b) Aos órgãos oficiais recomenda-se fornecer apoio tecnológico ao segmento de pequenas olarias, de maneira a fortalecer os mercados locais de cerâmica.

c) As prefeituras devem fomentar políticas de atração de indústrias, para os seus territórios, com base nas potencialidades minerais existentes. A disponibilidade de matéria-prima, aliada à infra-estrutura existente e a situação geoeconômica dos municípios, são elementos básicos para a implantação e desenvolvimento de um setor industrial dinâmico.

d) Outras sugestões mais específicas, podem ser retiradas pela leitura, na íntegra, dos capítulos deste relatório.

e) Antes de qualquer iniciativa empresarial de aproveitamento das potencialidades detectadas, devem ser efetuados estudos mais específicos. Esses estudos, em parte, podem ser efetuados pelos laboratórios do TECPAR. A MINEROPAR continua à disposição para orientar no que for de sua competência. Recursos financeiros podem ser obtidos junto ao BANESTADO e BADEP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ARIOLI, E. E. Anteprojeto cobre no basalto: relatório final. Curitiba, MINEROPAR, 1980. 16 p. Inédito.
- 2 BERG, E. A. T. Estudo tecnológico de argilas do Estado do Paraná. São Paulo, 1970. 252 p. Tese, Doutoramento, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- 3 BERG, E. A. T. & SOUZA SANTOS, P. de. Ocorrências de argilas montmoriloníticas no Estado do Paraná. Mineração Metalurgia, 58 (283): 25-30, 1968.
- 4 BIGARELLA, J. J. Contribuição ao estudo dos calcários do Estado do Paraná. Curitiba, IBPT, 1956. 83 p. Boletim nº 37.
- 5 BOULANGE, B.; SÍGOLO, J. B.; DELVIGNE, J. Petrologia das concentrações relativas em perfis de alterações laterítica: exemplo de enriquecimento supérigeno de ferro e alumínio. Boletim IG-USP; 18:1-86, maio/1988. (Série Científica).
- 6 CUNHA, J. et alii. Análise de calcários e indústria de cal no Brasil. Rio de Janeiro, DNPM/LPM, 1949. 369 p. Boletim 33.
- 7 ENCONTRO NACIONAL DO TALCO, 3., Ponta Grossa, 1986. Anais. Ponta Grossa, Associação Profissional das Indústrias de Extração de Minérios Não Metálicos de Ponta Grossa, 1986. 169 p.
- 8 FRAGA, C. G. Introdução ao zoneamento do sistema aquífero Serra Geral do Estado do Paraná. São Paulo, 1986. 125 p. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
- 9 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Minerais industriais no Estado de São Paulo: análise mercadológica. São Paulo, PRÓ-MINÉRIO, s. d. 2 v.

- 10 KAVALERIDZE, W. C. Nossos solos. Curitiba, Gráfica Voz Paraná, 1978. 168 p.
- 11 LIRA FILHO, D. P. de. Perfil analítico da bentonita. Rio de Janeiro, DNPM, 1973. 31 p. (Brasil. DNPM, Boletim, 4).
- 12 LUZ, A. B. da et alii. Estudos tecnológicos para aproveitamento da atapulgita de Guadalupe - PI. Brasília, DNPM/CPRM, 1988. 42 p. (Série Tecnológica Mineral, 42).
- 13 MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba, BADEP/UFPR/IBPT, 1968. 350 p.
- 14 MINEROPAR. Minerais do Paraná S/A. Boletim estatístico da produção mineral - Paraná 1987. Curitiba, 1988. 36 p.
- 15 _____. Consumo mineral na indústria de transformação. Curitiba, 1988. 405 p.
- 16 _____. Inventário das rochas carbonatadas no Paraná. Curitiba, 1983. 2 v.
- 17 _____. Levantamento das potencialidades minerais dos Municípios. Guarapuava. Curitiba, 1988. 66 p.
- 18 _____. Mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1983. Escala 1:500.000.
- 19 SOUZA SANTOS, P. & SANTINI, P. Ocorrências de argilas montmoriloníticas no Brasil. Cerâmica, 11 (44): 36-65, 1965.
- 20 SOUZA SANTOS, P. Tecnologia de argilas. São Paulo, Edgar Blücher/Ed. da USP, 1975. 2 v.
- 21 STEVAUX, J. C. Discordâncias regionais das Bacias Condônicas de Paganzo (Argentina), Chaco-Paraná (Argentina e

- Uruguai) Paraná (Brasil) e Karoo (África do Sul). Boletim de Geografia, 6 (1): 71.81, jun/1988.
- 22 VAN VLACK, Lawrence Hall. Propriedades de materiais cerâmicos. São Paulo, Edgard Blücher, 1973. 318 p.
- 23 ZANDONADI, A.R. Estudos tecnológicos de argilas montrotínicas brasileiras. São Paulo, 1972. 240 p. Tese, Doutoramento, Universidade de São Paulo.

A N E X O S

01 - Listagem das amostras analisadas

02 - Relação das análises efetuadas

03 - Mapa Síntese de cada Município, escala
1:50.000, contendo:

- . geologia do Município;
- . localização das principais ocorrências minerais;
- . localização de olarias;
- . localização de explorações de argila;
- . localização de pedreiras;
- . localização de áreas requeridas ao DNPM;
- . localização de amostras analisadas;
- . registro das estradas percorridas nos levantamentos.

AMOSTRAS ANALISADAS

AR-17 - Argila proveniente da alteração de siltitos da porção superior da Formação Rio do Rasto - Estrada dos Baggio, Ribeirão Claro.

AR-18 - Idem anterior.

AR-19 - Idem anterior.

AR-20 - Idem anterior, Estrada Ribeirão Claro/Carlópolis.

AR-21 - Siltitos lilás e esverdeados, típicos da Formação Rio do Rasto.

AR-22 - Argila derivada da alteração de siltitos cinza escuros da Formação Teresina - Estrada Ribeirão Claro/Carlópolis.

AR-23 - Calcário bege claro (banco c/0,80/1,00 m) da base da Formação Rio do Rasto - Localidade de Água de Mula, Ribeirão Claro.

AR-24 - Calcário cinza escuro (1º banco, com 1,30 m), da base da Formação Rio do Rasto - Bairro Bananeira, Ribeirão Claro.

AR-25 - Siltitos cinza/lilás da zona de interdigitamento das formações Rio do Rasto e Teresina - Bairro Bananeira, Ribeirão Claro.

AR-26 - Areia fina da base da Formação Botucatu (Areial do Queiroz) - Estrada dos Baggio, Ribeirão Claro.

AR-27 - Idem anterior.

AR-28 - Areia fina, branca, derivada da base da Formação Botucatu - Ribeirão Claro.

AR-29 - Material argiloso, de baixa densidade derivado da alteração de rocha basáltica da Formação Serra Geral - Serra Grande, divisa entre Jacarezinho e Ribeirão Claro.

AR-30 - Idem anterior.

AR-31 - Idem anterior.

AR-32 - Rocha de composição intermediária/ácida da Formação Serra Geral - Serra Grande.

AR-33 - Argila proveniente de lavra da margem do Rio Paranaapanema - Fazenda Laranjal, Jacarezinho.

AR-34 - Rocha alterada da Formação Serra Geral - Jacarezinho.

AR-35 - Argila proveniente de lavra da margem do Rio Paranaapanema - Fazenda Santana, Jacarezinho.

AR-36 - Siltito argiloso, friável, do topo da Formação do Rio Rasto - Trevo de Jacarezinho.

AR-37 - Idem anterior.

AR-38 - Calcário (banco c/0,70 m), da base da Formação Rio do Rasto - Estrada para Joaquim Távora, Santo Antônio da Platina.

AR-39 - Calcário (banco c/1,30 m), da base da Formação Rio do Rasto - Estrada para Joaquim Távora, Santo Antônio da Platina.

AR-40 - Areia fina/muito fina, quartzosa, da base da Formação Botucatu - Jacarezinho.

AR-41 - Siltito argiloso (Siqueira Campos).

AR-42 - Siltito argiloso, friável, do topo da Formação Rio do Rasto. Lavra na estrada para Ribeirão do Pinhal, Santo Antônio da Platina.

AR-43 - Água proveniente de fonte na Formação Botucatu, Caçoeira, Ribeirão Claro.

AR-44 - Água proveniente de fonte na Formação Botucatu - Jacarezinho.

AR-45 - Areia quartzosa da Formação Botucatu ($\frac{1}{4}$ 60+80) - Jacarezinho.

AR-46 - Calcário da base da Formação Rio do Rasto (0,80 a ... 1,00 m) - Localidade de Água da Mula, Ribeirão Claro.

AR-47 - Calcário cinza (banco com 1,30 m - o 2º), da base da Formação Rio do Rasto - Bairro Bananeira, Ribeirão Claro.

AR-48 - Calcário cinza (banco c/1,00 m - o 2º), da base da Formação Rio do Rasto - Estrada para Joaquim Távora, Santo Antônio da Platina.

AR-49 - Argilas escuras, várzea do Ribeirão do Boi Pintado, Santo Antônio da Platina.

AR-50 - Material argiloso, proveniente de alteração de rocha basáltica da Formação Serra Geral - Serra Grande, divisa entre Jacarezinho e Ribeirão Claro.

AR-51 - Equivale a AR-20.

AR-52 - Equivale a AR-22.

ANÁLISES EXECUTADAS

AR-17 - Perda ao fogo e teste de queima a 1.100°C

AR-18 - Idem

AR-19 - Idem

AR-20 - Idem

AR-21 - Idem

AR-22 - Idem

AR-23 - Perda ao fogo CaO, MgO

AR-24 - Idem

AR-25 - Não analisada

AR-26 - Distribuição granulométrica

AR-27 - Idem

AR-28 - Idem

AR-29 - Perda ao fogo, Al₂O₃

AR-30 - Idem

AR-31 - Análise completa para talco

AR-32 - Descrição petrográfica

AR-33 - Perda ao fogo e teste de queima a 1.100°C

AR-34 - Perda ao fogo e dosagem de Al₂O₃

AR-35 - Perda ao fogo e teste de queima a 1.100°C

AR-36 - Idem

AR-37 - Idem

AR-38 - Perda ao fogo, CaO e MgO

AR-39 - Idem

AR-40 - Perda ao fogo, SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂

AR-41 - Perda ao fogo e teste de queima a 1.100°C

AR-42 - Idem

AR-43 - Análises físico-químicas para água mineral

AR-44 - Idem

AR-45 - Perda ao fogo, SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2

AR-46 - Análise completa para calcário

AR-47 - Idem

AR-48 - Idem

AR-49 - Perda ao fogo, testes de queima a 1.100, 1.250 e
 1.450°C

AR-50 - Difratometria de raio x

AR-51 - Teste de queima a 1.250 e 1.450°C

AR-52 - Teste de queima a 1.250 e 1.450°C



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel. (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 - CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 27346 - A Controle nº 66305

MATERIAL

Argila (amostra AR-17/18/19/20/21 e 22) 43/88

PROCEDÊNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO

Rua: Constantini Marochi, 800 - CURITIBA - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

RESULTADOS

Ensaio de cor de queima e perda ao fogo na temperatura de 1.100°C.

AMOSTRA	COR DE QUEIMA	PERDA AO FOGO (%)
AR - 17	vermelho-tijolo	8,5
AR - 18	bordo	4,9
AR - 19	bordo	4,1
AR - 20	vermelho-tijolo	7,1
AR - 21	bordo	4,5
AR - 22	vermelho-tijolo	7,3

Curitiba, 05 de setembro de 1.988.

[Signature]
ERNESTO PINHEIRO LIMA
Técnico Responsável
Téc. Quím. CRQ/9a 09400060

[Signature]
EDSON CECATO
Engº Quím. CRQ/9a 09300139
Gerente Setor Química Industrial



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANA - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL № 29764 - A/62.398

MATERIAL ROCHA A - MEMO 42/88- LOTE 42/88- SETOR FOMENTO -
 ÁREA: GEOLOGIA DOS MUNICÍPIOS

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800
 Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado
é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

RESULTADO

A análise refere-se a material seco a 110°C

AMOSTRA	CaO	MgO	PERDA
ACE - 386 - AR 23	33,4	1,05	27,9
ACE - 387 - AR 24	14,1	0,72	11,5

OBS: Resultado expresso em porcentagem de massa.

Curitiba, 16 de setembro de 1988.

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083

CARLOS ANTÔNIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente Setor Quím. Inorgânica

dvf.-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL N° 30950 - A /62.398

MATERIAL ROCHA - Memorando e Lote nº 42/88 - Setor: Fomento -
Área: Geologia dos Municípios

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDERECO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material seco a 110°C

AMOSTRA	ÓXIDO DE ALUMÍNIO (Al ₂ O ₃)	PERDA
ACE-388-AR 29	16,6	6,00
ACE-389-AR 30	17,4	7,79
ACE-390-AR 31	21,5	10,8

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 09 de novembro de 1988

Paulo Roberto Machado
PAULO ROBERTO MACHADO
Téc. Quím. CRQ/9a 09400428

Quelcy Barreiros Corrêa
QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26.317
Respondendo p/ Setor Química
Inorgânica

dm. -



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel. (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 - CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL N° 18121 A /63.045

MATERIAL TALCO - Memo e Lote 58/88 - Setor Fomento
Amostra AR-31

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	10,9
Sílica (SiO ₂)	51,7
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	9,30
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	23,6
Óxido de manganês (MnO)	0,11
Óxido de titânio (TiO ₂)	1,72
Óxido de cálcio (CaO)	0,42
Óxido de magnésio (MgO)	0,49
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,04
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,10

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 30 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L: FONTANELLI

Téc. Quím. CRQ/9a 09400083

dm.-

QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel. (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 - CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL № 27413 - A Controle nº 66471

MATERIAL Argilas (memorando 55/88 - setor fomento - geologia dos municípios)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua: Constantino Marochi, 800 - CURITIBA - PR

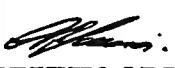
A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

RESULTADOS

Conforme memorando nº 55/88 e área de geologia dos municípios, foram realizados ensaios de perda ao fogo e cor de queima à 1.200°C, nas amostras abaixo relacionadas.

AMOSTRAS	PERDA AO FOGO 1.100°C	COR DE QUIMA 1.100°C
AR 33	8,42%	bege
AR 35	10,93%	camurça
AR 36	3,24%	marrom
AR 37	5,07%	vermelho tijolo
AR 41	5,94%	vermelho tijolo
AR 42	6,62%	bege

Curitiba, 19 de outubro de 1.988.


ERNESTO PINHEIRO LIMA
Técnico Responsável
Téc. Quím. CRQ/9a 09400060


EDSON CECATO
Engº Quím. CRQ/9a 09300139
Gerente Setor Química Industrial



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL № 31082 - A /63.046

MATERIAL ROCHA AR-34 - Memo 53/88 - Lote nº 53/88 - Setor Fomento

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro-----12,1

Óxido de alumínio (Al_2O_3)-----11,4

Obs. Resultados expressos em porcentagens de massa.

Curitiba, 21 de novembro de 1988

ilda silva
ILDA SILVA
Téc. Quím. CRQ/9a 09400086

dm.-

Anilson Barreiros Corrêa
QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 30841 - A/63.047

MATERIAL ROCHA - AR-38 - ACE 430
Lote e Memorando nº 53/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro-----25,2

Óxido de cálcio (CaO)-----30,7

Óxido de magnésio (MgO)-----0,97

Resultados expressos em porcentagens de massa.

Curitiba, 27 de outubro de 1988

Paulo Roberto Machado
PAULO ROBERTO MACHADO
Téc.Quím.CRQ/9a 09400428

dm.-

Carlos Antônio Fiori
CARLOS ANTÔNIO FIORI
Quím.CRQ/9a 09200022
Gerente do Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 30840 - A/63.047

MATERIAL ROCHA - AR39 - ACE-431
 Lote e Memorando nº 53/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro-----17,7

Óxido de cálcio (CaO)-----19,6

Óxido de magnésio (MgO)-----1,45

Obs. Resultados expressos em porcentagens de massa.

Curitiba, 27 de outubro de 1988

Paulo Roberto Machado
PAULO ROBERTO MACHADO
Téc.Quím.CRQ/9a 09400428

Carlo Antonio Fiori
CARLOS ANTONIO FIORI
Quím.CRQ/9a 09200022
Gerente do Setor Química
Inorgânica

dm.-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL № 31083 - A /63.046

MATERIAL ROCHA AR-40 - Memo e Lote nº 53/88 - Setor Fomento

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro ----- 0,25

Sílica (SiO_2) ----- 98,4

Oxido de ferro (Fe_2O_3) ----- 0,48

Oxido de alumínio (Al_2O_3) ----- 0,40

Oxido de titânio (TiO_2) ----- Menor que 0,10

Obs. Resultados expressos em porcentagens de massa.

Curitiba, 21 de novembro de 1988

Hilda Silva
HILDA SILVA

Téc., Quím. CRQ/9a 09400086

dm.-

Quelcy Barreiros Corrêa
QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANA - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 29993 - A/62.583

MATERIAL ÁGUA AR 43 - Fazenda Paraíso - (Nº Lab. 270-A)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

RESULTADO

Aspecto in natura:	Limpida incolor
Aspecto após fervura:	Limpida incolor
Cheiro:	Não perceptível
Sólidos em suspensão:	Negativo
Condutividade elétrica a 25°C em micromho/cm:	29,68
Concentração iônica do hidrogênio (pH):	6,62
Densidade a 15°C:	0,9978
RESULTADOS POR LITRO NA ÁGUA NÃO FILTRADA:	
Resíduo de evaporação a 100-110°C:	0,0404 g/l
Matéria volátil:	0,0080 g/l
Resíduo fixo ao rubro sombrio:	0,0324 g/l
Matéria Orgânica em oxigênio consumido: em meio ácido:	0,0013 g/l
Nitrogênio amoniacal em NH ₃ :	Negativo
Nitrogênio aluminóide em NH ₃ :	Negativo
Nitritos em NO ₂ :	Negativo
Nitratos em NO ₃ :	Negativo
Sílica SiO ₂ :	0,0182 g/l
Óxidos de ferro e alumínio Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ :	0,0006 g/l
Óxido de cálcio CaO:	0,0061 g/l
Cálcio Ca:	0,0043 g/l
Óxido de magnésio MgO:	0,0012 g/l
Magnésio Mg:	0,0007 g/l
Óxido de potássio K ₂ O:	0,0006 g/l
Potássio K:	0,0005 g/l

cont.no Certif.Oficial nº 29994-A



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 29994 - A /62.583

MATERIAL ÁGUA AR 43 - Fazenda Paraíso - (Nº Lab. 270-A)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

continuação do Certif. Oficial nº 29.993-A

Óxido de sódio Na₂O-----0,0013 g/l

Sódio Na-----0,0010 g/l

Amônio NH₄-----Negativo

Cloro Cl-----0,0014 g/l

Gás sulfídrico H₂S-----Negativo

Sulfatos SO₄-----0,0009 g/l

Gás carbônico livre CO₂-----0,0033 g/l

Bicarbonatos HCO₃-----0,0165 g/l

Carbonatos CO₃-----Negativo

Dureza total em graus franceses-----1,4

COMPOSIÇÃO PROVÁVEL:

Sílica SiO₂-----0,0182 g/l

Sulfato de cálcio CaSO₄-----0,0012 g/l

Bicarbonato de cálcio Ca(HCO₃)₂-----0,0161 g/l

Bicarbonato de magnésio Mg(HCO₃)₂-----0,0042 g/l

Bicarbonato de sódio NaHCO₃-----0,0012 g/l

Cloreto de sódio NaCl-----0,0017 g/l

Cloreto de potássio KCl-----0,0008 g/l

CONCLUSÃO: Conforme revela a análise acima sob o ponto de vista químico, trata-se de uma Água Potável. Recomendamos o Exame Bacteriológico.

Curitiba, 29 de setembro de 1988

JULIO CÉZAR DE SOUZA
Téc. Quím. CRQ/9a 09400248

dm.-

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente do Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 30108 - A /62.583

MATERIAL

ÁGUA AR 44 JACAREZINHO - (Nº Lab. 271-A)

54/80

PROCEDÊNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

RESULTADO

Aspecto in natura:	Límpida
Cheiro:	Não perceptível
Condutividade elétrica a 25°C em micromho/cm:	53,00
Concentração iônica do hidrogênio (pH):	5,19
Densidade a 15°C:	0,9960
RESULTADOS POR LITRO NA ÁGUA NÃO FILTRADA:	
Resíduo de evaporação a 100°-110°C:	0,0872 g/l
Matéria volátil:	0,0320 g/l
Resíduo fixo ao rubro sombrio:	0,0552 g/l
Matéria Orgânica em oxigênio consumido em meio ácido:	0,0011 g/l
Nitrogênio amoniacal em NH ₃ :	Negativo
Nitrogênio albuminóide em NH ₃ :	Negativo
Nitritos em NO ₂ :	Negativo
Nitratos em NO ₃ :	0,0034 g/l
Sílica SiO ₂ :	0,0234 g/l
Óxidos de ferro e alumínio Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ :	0,0005 g/l
Óxido de cálcio CaO:	0,0044 g/l
Cálcio (Ca):	0,0031 g/l
Óxido de magnésio MgO:	0,0024 g/l
Magnésio Mg:	0,0014 g/l
Óxido de potássio K ₂ O:	0,0002 g/l
Potássio K:	0,0002 g/l
Óxido de sódio Na ₂ O:	0,0025 g/l
Sódio Na:	0,0019 g/l
segue	



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 30109 - A/62.583

MATERIAL

ÁGUA AR 44 JACAREZINHO - (Nº Lab. 271-A)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO

Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

continuação do Certif. Oficial nº 30108-A

Amônia NH₄:

Negativo

Cloro Cl:

0,0037 g/l

Gás sulfídrico H₂S:

Negativo

Sulfatos SO₄:

0,0002 g/l

Gás carbônico livre CO₂:

0,0088 g/l

Bicarbonatos HCO₃:

0,0122 g/l

Carbonatos CO₃:

Negativo

Dureza total em graus franceses: 1,40

COMPOSIÇÃO PROVÁVEL:

Sílica SiO₂-----0,0234 g/l

Bicarbonato de cálcio Ca(HCO₃)₂-----0,0125 g/l

Bicarbonato de magnésio Mg(HCO₃)₂-----0,0033 g/l

Cloreto de magnésio MgCl₂-----0,0035 g/l

Cloreto de sódio NaCl-----0,0018 g/l

Nitrato de sódio NaNO₃-----0,0044 g/l

Nitrato de potássio KNO₃-----0,0003 g/l

CONCLUSÃO: Conforme revela a análise acima sob o ponto de vista químico, trata-se de uma Água suspeita em virtude do teor de nitratos. Recomendamos o Exame Bacteriológico.

Curitiba, 30 de setembro de 1988

Júlio Cezar de Souza
Téc. Quím. CRQ/9a 09400248

dm.-

CARLOS ANTONIO FIOR
Quím. CRQ/9a 09200022
Gerente do Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 31084 - A/63.046

MATERIAL ROCHA AR 45 - Memo e Lote nº 53/88 - Setor Fomento

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	10,0
Sílica (SiO_2)	88,8
Óxido de ferro (Fe_2O_3)	0,60
Óxido de alumínio (Al_2O_3)	0,18
Óxido de titânio (TiO_2)	Menor que 0,10

Obs. Resultados expressos em porcentagens de massa.

Curitiba, 21 de novembro de 1988

Ilida Silva

ILDA SILVA
Téc. Quím., CRQ/9a 09400086

dm,-

Quelcy Barreiros Corrêa
QUELCY BARREIROS CORRÉA
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica - Eng. Química CREA/PR
26317



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL

Nº 15280

A

63.620

MATERIAL

ROCHA - AR-46 - ACE-468 - Lote e Memorando nº
60/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	30,6
Insólivel em HCl.....	30,9
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	0,28
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃).....	0,36
Óxido de Manganês (MnO)	----
Óxido de cálcio (CaO)	36,1
Óxido de magnésio (MgO).....	0,28

Obs. Resultados expressos em porcentagens de massa

Curitiba, 09 de novembro de 1988

Taúlo Roberto Machado
PAULO ROBERTO MACHADO
Téc.Quím.CRQ/9a 09400428

dm.-

Quelcy Barreiros Corrêa
QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng.Quím.CREA/PR 26317
Respondendo p/Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL

Nº 15279 A
63.620

MATERIAL ROCHA AR-47-ACE-469 - Lote e Memorando nº
60/88 - Setor:Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	34,5
Insólivel em HCl.....	21,3
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	0,23
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	0,13
Óxido de Manganês (MnO)	-----
Óxido de cálcio (CaO)	42,5
Óxido de magnésio (MgO).....	0,26

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 09 de novembro de 1988

PAULO ROBERTO MACHADO
Téc. Quím. CRQ/9a 09400428

dm.-

QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo p/ Setor Química
Inorgânica



ESTADO DO PARANÁ

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL

Nº 15281 A

MATERIAL

ROCHA - AR-48 - ACE-470 - Lote e Memorando
nº 60/88 - Setor: Minerais Industriais 63.620

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	30,6
Insólivel em HCl.....	30,0
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	0,51
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃).....	0,12
Óxido de Manganês (MnO)	-----
Óxido de cálcio (CaO)	38,1
Óxido de magnésio (MgO).....	0,18

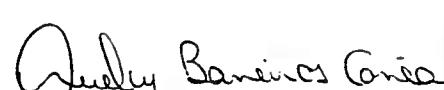
Obs. Resultados expressos em porcentagens de massa.

Curitiba, 09 de novembro de 1988


PAULO ROBERTO MACHADO

Téc. Quím. CRQ/9a 09400428

dm.-


QUELY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo p/ Setor Química
Inorgânica



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL № 30488 - A

Nº 66675/88

61/88

MATERIAL ARGILAS

PROCEDÊNCIA CURITIBA - PR.

REMETENTE MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Maroschi, 800

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

R E S U L T A D O S

De acordo com memorando nº 61/88, foram realizados ensaios de Perda ao Fogo e Cór de Queima nas condições abaixo relacionadas:

Amostra	1.100°C	1.250°C	1.450°C	Perda ao Fogo à 1.100°C
AR-49	vermelho-tijolo	marron *	x	5,82 %
AR-51	x	marron *	x	x
AR-52	x	bordô *	x	x

OBS.: * início de sinterização.

Curitiba, 10 de novembro de 1988.

GUILHERME WIEGAND ZEMKE
Bacharel em Química
Responsável Técnico
CRQ/9a. nº 09200323

EDSON CECATO
Engº Químico
Ger./S. Química Industrial
CRQ/9a. nº 09300139

k-ta

